

Lahaugmoen - Logistikkbygg

N01 - Rammenotat VA

Revisjonshistorikk

Rev:	Dato:	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
01	31.05.2023	Til godkjenning myndigheter	Stanislaw Wrobel	Lise Sterner	Lise Sterner
02	20.11.2023	Justert etter tilbakemeldinger	Stanislaw Wrobel	Lise Sterner	Lise Sterner
03	24.01.2024	Justert etter tilbakemeldinger	Lise Sterner		Lise Sterner
04	21.03.2024	Justert etter tilbakemeldinger	Lise Sterner		Lise Sterner

Sweco Norge AS

Prosjekt:

Prosjektnummer:

Kunde:

Dato:

Opprettet av:

Dokumentnummer

Dokumentreferanse

Organisasjonsnr. 967032271

Lahaugmoen - Rammeplan VA

10231020

Veidekke Logistikkbygg

09.05.2023

Stanislaw Wrobel

N-01

p:\32613\10236840_lahaugmoen_va\000\06 dokumenter\04 valva notat\01 - Lahaugmoen Logistikkbygg -
Rammenotat VA rev4.docx

Kontrollert av

NOLIST

Godkjent av

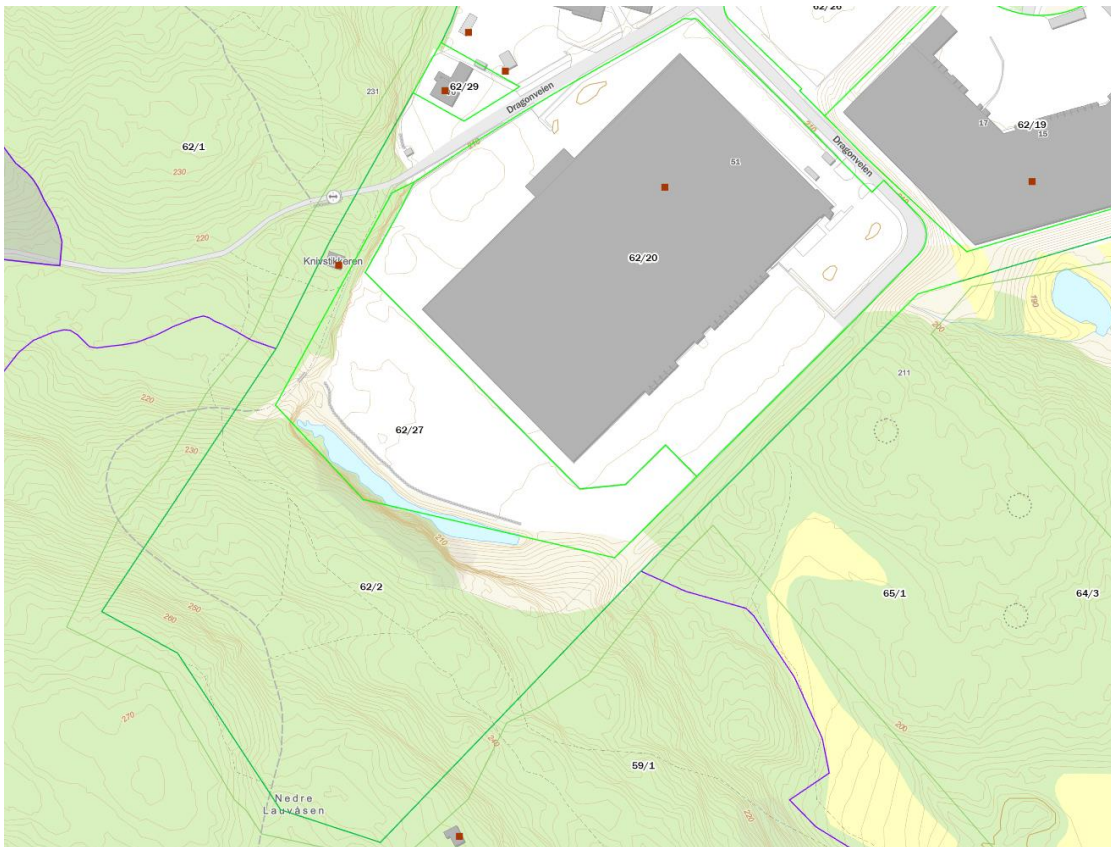
NOLIST

Innholdsfortegnelse

1.	Bakgrunn	4
2.	Dagens situasjon	6
2.1	Generell beskrivelse av planområdet.....	6
2.2	Grunnforhold	7
2.2.1	Grunnforhold	7
2.2.2	Forurensede masser	8
2.3	Vann, spillvann og fjernvarme	8
2.4	Overvannanlegg, resipient og nedbørfelt	9
3.	Planlagt situasjon	11
3.1	Vann- og brannvannsforsyning	11
3.1.1	Vannforsyning	11
3.1.2	Brannvannsdekning	11
3.1.3	Sprinkler	11
3.2	Spillvann.....	12
3.2.1	Dimensjonerende spillvannsmengder & tilkobling	12
3.3	Overvann.....	13
3.3.1	Overvann fra trafikkert område – forurensing og sårbare områder	14
3.3.2	Forutsetninger for overvannsberegninger	15
3.3.3	Arealsammensetning og overvannsberegninger – eksisterende situasjon	16
3.3.4	Nedslagsfelt – prosjektert situasjon	16
3.3.5	Arealsammensetning og overvannsberegninger – Prosjektert situasjon	17
3.3.6	Planlagt overvannshåndtering	18
3.3.7	Trygge flomveier	19
	Vedlegg.....	20

1. Bakgrunn

VA-rammeplanen og vedlagte tegninger beskriver prinsippløsninger for vannforsyning, avløp og overvannshåndtering i forbindelse med reguleringsendring av delområdet Z på Lahaugmoen – Lillestrøm. Gnr/Bnr 62/27. Tiltaket gjelder hovedsakelig tomt 62/27 (Z), men deler av VAO-anlegget er delt med Bnr./Gnr 62/20 (Z3). Planområdet planlegges med tilkomst via Dragonveien. Ref. Figur 1.



Figur 1 - Oversikt over planområdet dagens situasjon. <https://lillestroem.kommunegis.no/>.

Sweco | Lahaugmoen - Logistikkbygg

Prosjektnummer: 10231020

Dato: 09.05.2023

Rev: 4

Dokumentreferanse p:\32613\10236840_lahaugmoen_va\000\06 dokumenter\04 valva notat\01 - lahaugmoen logistikkbygg - rammenotat va rev4.docx

2. Dagens situasjon

2.1 Generell beskrivelse av planområdet

Planområdet Z3 (Bnr./Gnr. 62/27, ref. Figur 1) er ca. 21 daa.

Vest for planområdet er det en fjellskråning. Øst for planområdet er område Z, Gnr./Bnr. 62/20 som har en størrelse på ca. 48,4 daa. Lagerbygget på Z måler ca. 25000 m² og er plassert øst for fjellvegen og 62/27 vist i Figur 2. Sør-vest for 62/27 er det et skogsområde på Gnr./Bnr. 62/2.

Ved fjellskråningen i dag er det et felles- og åpent fordrøyningsmagasin som håndterer overvann fra Z og Z3. Deler av 62/2 (o_FRI) har også avrenning ned mot fordrøyningsanlegget. I dag er Z hovedsakelig en grusplass.

Fra nord-nordvest renner det i dag inn en liten bekk. I dag renner denne bekken inn i et 600mm-rør gjennom Z og Z3 via bekkeinntak vist i Figur 2.



Figur 2 Bilde av planområdet 26.05.23 med perspektiv fra broen i nord-nordvest mot åpent fordrøyningsanlegg og fjellvegg i sørvest.

2.2 Grunnforhold

2.2.1 Grunnforhold

Fra Nasjonal løsmassedatabase (NGU løsmassekart) finner vi at området består stort sett av bart fjell og muligens noe breelvavsetning. Breelvavsetning er typisk fin sand eller grovere avsetninger som grus.

Breelvavsetning egner seg normalt godt for infiltrasjon. Løsmasser av denne typen vil typisk gi en infiltrasjonsrate på 8,5 m/døgn eller mer. (Kilde: VA blad nr. 92). Det samme kan ikke sies om bart fjell. Der er det ikke aktuelt med infiltrasjon. Fremtidig byggeområde er for det meste på bart fjell.

Bart fjell kan by VA-tekniske utfordringer knyttet til infiltrasjon av overvann.

Dermed unnlates evalueringer omkring infiltrasjon for området. Noe kan infiltreres gjennom fyllingen (sprengstein) i planområdet.



Figur 3 - Planområdet består av breelvavsetninger og bart fjell. Kilde: NGU

2.2.2 Forurensede masser

Forurensede masser i området Felt Z3 har blitt rapportert (og sluttrapportert) og håndtert i forbindelse med tidligere utbygginger på Felt Z (Gnr./Bnr 62/20). Tidligere forurenset grunn har blitt håndtert og det dermed ikke er behov for ytterligere tiltak.

Det vises til (vedlegg) rapport fra Multiconsult og notater/brev fra premissgivende (Skedsmo kommune på den tiden):

- Sluttrapport – forurenset grunn med kode 126556-RIGm-RAP-004
- Midlertidig brukstillatelse – Nybygg – Næringsbygg – gnr 62 bnr 20 – Dragonveien felt Z
- Godkjent tiltaksplan med endringer – Nybygg næringsbygg – gnr 62 bnr 20 - Dragonveien

2.3 Vann, spillvann og fjernvarme

Henvisninger og kommentar til eksisterende VA-anlegg

Det vises til tegning GH100 – Eksisterende situasjon VA, Figur 1 og Som-bygget-tegning fra Staplesbygget GH001.

Det gjøres oppmerksom på at det eksisterende kommunalt VA-kart ikke er oppdatert og det benyttes som-bygget-tegningen GH001 som grunnlag da det antas å være mer riktig. Innmålinger av eksisterende vannledning må utarbeides i detaljprosjekteringsfasen.

Eksisterende anlegg – forbruksvann og brannvann.

Det er etablert et VAO-anlegg på tomt 62/20 (Z3) som er tilkoblet til kommunalt anlegg i Dragonveien på nordsiden. Vann til forbruk og brannvann ledes i to forskjellige ledningsanlegget fra Dragonveien.

Brannvannet ledes gjennom en VL200 PE100 rundt hele Staples-bygget (62/20 – Z3).

Nord for planområdet går det i dag en 315mm brannvannsledning og en 63mm vannforsyningsledning ifølge som-bygget-tegninger fra Staplesbygget.

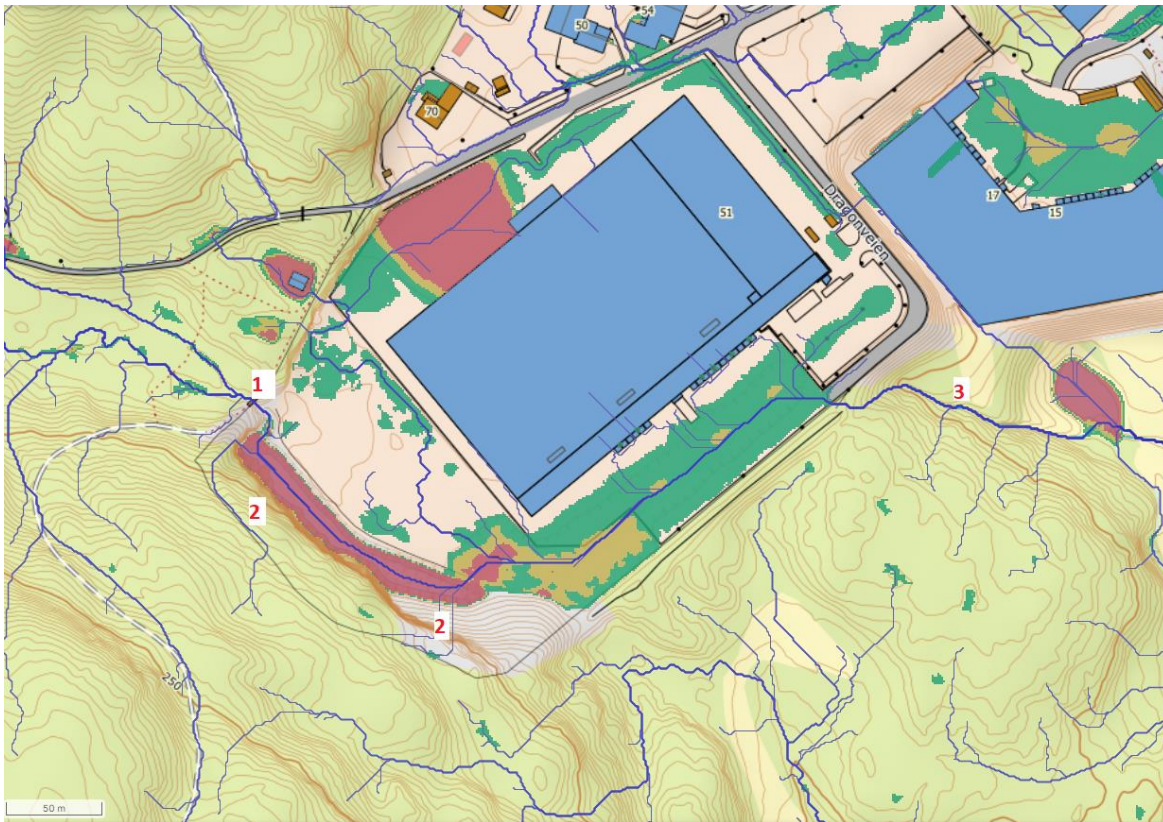
Eksisterende anlegg - Spillvann

Nord for planområdet, i Dragonveien, er det etablert et kommunalt spillvannsanlegg. Grunnlag fra Lillestrøm kommune viser at det er en SP200 PVC i Dragonveien som har fall mot øst. Lillestrøm kommune bekrefter kapasitet for tilkobling på dette anlegget.

Eksisterende anlegg - Fjernvarme

Det er også et fjernvarmeanlegg i området i nord i Dragonveien som bygget skal knytte seg til.

2.4 Overvannanlegg, resipient og nedbørfelt.



Figur 4 Vannveier

Nedbørfelt – to-delt.

I dag er det tre nedbørfelt som påvirker planområdet:

1. Bekken, markert som **1** i Figur 4
2. Avrenning fra kolle markert med **2** i Figur 4 som renner ned til fordrøyningsanlegget
3. Overvann fra Begge tomer, Z og Z3.

Det er to separate anlegg, fordrøyning av Z og Z3 samt bekk, med utløp i punkt **3**.

Nedbørfelt - Bekken

Slik det er beskrevet tidligere er det i dag en bekk som renner gjennom planområdet fra øst mot vest (Lahaug). Bekken har et større nedbørfelt omtalt i vedlagt flomrapport. Bekken er lagt i rør (600 mm) gjennom området og har et utløp ved punkt **3**.

Nedbørfelt – Internt for 62/27 (Z3) og 62/20 (Z)

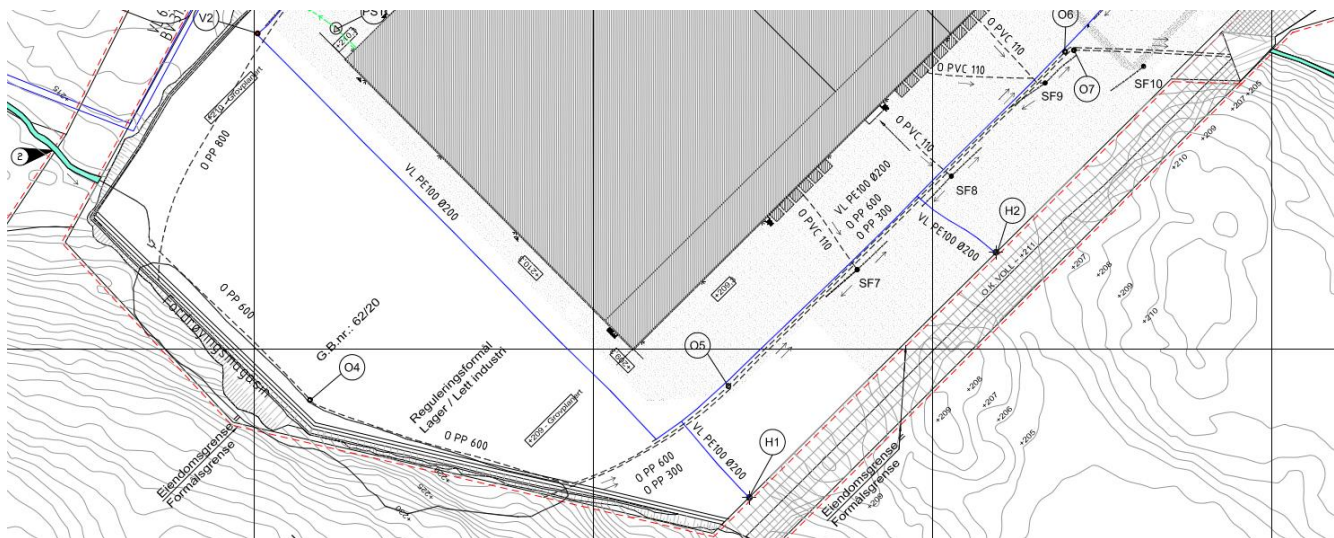
Overvann fra Staplesbygget og vannveier (**2**) tilhørende nedbørfelt renner ned til fordrøyningsanlegget langs fjellskråningen med et 300 mm utløp.

Resipient

Overvannet fra bekken og planområdet renner ut ved punkt **3** til en mindre terskel før det renner videre østover.

Overvannsanlegg

Bekken er lagt i et 600mm-rør og overvannet fra fordrøyningsanlegget er strupet til 56 l/s i et 300mm rør. Ref. Figur 5 og vedlegg 1 GH100 og vedlegg 5 GH001.



Figur 5 Utdrag fra as-built tegning GH001 for Staplesbygget.

Overvannshåndtering

På grunn av at Staplesbygget - 62/20 (Felt Z3) og nybygget 62/27 (Felt Z) deler fordrøyningsanlegg ses på eksisterende situasjon for overvannshåndtering som ett fellesanlegg.

Planområdet og nedslagsfeltet består av store deler tette flater, noe grøntstruktur og grus.

Nedslagsfeltet i dagens situasjon for planområdet er på ca. 78,5 daa, ekskludert nedslagsfeltet for bekken. Takarealet i planområdet skal ha redusert avrenningskoeffisient grunnet fordrøyningsmekanismer, i form av struping/terskeling av takvann. Avrenningskoeffisient er redusert til 0,4 for takkonstruksjoner.

Eksisterende tillatt totalt utslipp fra område Z og Z3 er 58 l/s. Dette ble satt ved tidligere utbygging. Beregningsdetaljer for eksisterende og planlagt situasjon vises i kapittel 3.3. Utslippsmengden er regulert med strupet utløp.

3. Planlagt situasjon

3.1 Vann- og brannvannsforsyning

Det vises til tegning GH101 – Planlagt situasjon VA

3.1.1 Vannforsyning

Ved nyetablering legges en 63mm forbruksvann fra eksisterende kommunal kum 219449 i Dragonveien. Detaljer omkring tilkobling i vannkum prosjekteres i detaljfasen. Kommunen bekrefter tilstrekkelig kapasitet av vann til forbruk.

3.1.2 Brannvannsdekning

Det er i dag et brannvannsanlegg for område Z. For utbygging av Felt Z3 må eksisterende brannvannsledning i nabogrense mellom Z1 og Z3 flyttes på grunn av avstandskrav. Det etableres to brannhydranter for å gi god nok dekning på nord- og sørsiden av nytt bygg.

Kravet til brannvann vil i dette tilfellet være 50 l/s fordelt på to punkter. Det etableres to brannhydranter i planområdet Z3. For tilkobling benyttes vannledningene VL200 PE100 inne på tomt 62/20. Dekningen med tanke på slangeutlegg har blitt utført. Med et samlet slangeutlegg på 100m vil alle fasader på det nye bygget ha brannvannsdekning med de nåværende plasseringene av brannhydranter og oppstillingsplasser for brannbil.

Kommunen har uttalt seg positiv til vannforsyningsevnen knyttet til dette i området.

3.1.3 Sprinkler

Ny bygningsmasse er planlagt fullsprinklet ved en utvidelse av byggets sprinklersystem. Det skal være tilkoblet VK1.

3.2 Spillvann

3.2.1 Dimensjonerende spillvannsmengder & tilkobling

Logistikkbygget skal romme 10 nye toaletter. I tillegg blir det 13 servanter, 8 dusjer – 2 Utslagsvask en to oppvaskbenker på kjøkkenet. Noe av spillvannet føres først til olje-/fettskiller. Basert på dette får vi en maksimal sannsynlig spillvannsmengde på 27,5 l/s, men da må alle toalettene anvendes samtidig. Midlere spillvannsforbruk vil være omtrent på 3 l/s.

Maksimalt vannforbruk vil være på $4,7+3,7= 8,4$ l/s. Eksisterende spillvannsledning har en dimensjon på 200 mm og vil med ca. 14 promille fall ha tilstrekkelig kapasitet (ca. 54. l/s) til å håndtere denne mengden. Ref. Figur 6

Det skal etableres to pumpekummer for spillvann på tomten og en fettutskiller. Plasseringen av fettutskiller og tilkoblingspunkter for spillvann vises i vedlegg 2 GH101.

Utstyr Leilighet	Vannmengde [l/s]			Ant.	Summert [l/s]			Største utstyrvannmengder	
	kv	vv	spv		kv	vv	spv	kv	vv
Servant	0,1	0,1	0,3	13	1,3	1,3	3,9	0,1	0,1
Oppvaskbenk (kjøkken)	0,2	0,2	0,6	2	0,4	0,4	1,2	0,2	0,2
Utslagsvask (vaskerom)	0,2	0,2	0,6	2	0,4	0,4	1,2	0,2	0,2
Dusj	0,2	0,2	0,4	8	1,6	1,6	3,2	0,2	0,2
Oppvaskmaskin	0,2		0,6	0	0,0	0,0	0,0	0	0
Vaskemaskin	0,2		0,6	0	0,0	0,0	0,0	0	0
Gulvsluk			1,2	0	0,0	0,0	0,0	0	0
Vannutkaster	0,4			0	0,0	0,0	0,0	0	0
WC	0,1		1,8	10	1,0	0,0	18,0	0,1	0
Sum vannmengder					4,7	3,7	27,5		

Figur 6 - Dimensjonerende spillvannsmengder basert på antall tappepunkter og toaletter.



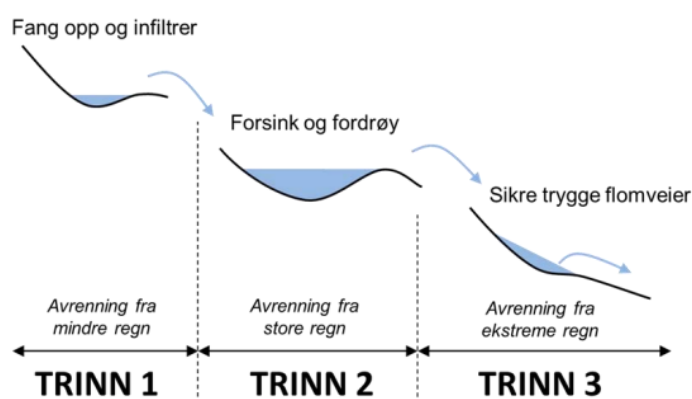
Figur 7 Det etableres en kum for å ta imot spillvannet fra pumpeledningen minst 3m fra dagens spillvannskum. Bildet viser dagens (eksisterende) spillvannskum som vil være tilkoblingspunkt for spillvann. Den er allerede klar for tilkobling.

3.3 Overvann

Treleddsstrategien

En treleddsstrategi er sentral ved lokal overvannshåndtering. Strategien har følgende inndeling og er illustrert i Figur :

1. Infiltrere den lille nedbøren (normalregnet, mindre regn)
2. Forsinke og fordrøye det større regnet på egen eiendom
3. Sikre trygge flomveier eller oversvømmelsesarealer for det store regnet (ekstremregn)



Figur 8 Illustrasjonen av treleddsstrategien for overvannshåndtering (Kim Paus, Asplan Viak).

Det grunnleggende ved treleddsstrategien er at vannet håndteres lokalt på egen eiendom, jf. plan- og bygningsloven §§ 4-2, 4-3, 27 2 og 28-1 og TEK 10 § 15-10. Det er, foruten drensvann, eventuelt bare en redusert overvannsmengde som ledes videre til vassdrag eller offentlig ledningsnett ved vanlig regn. For situasjoner med ekstremregn vil planmyndigheten forvente at det i tillegg defineres flomveier eller nedsenkede arealer, som midlertidig kan være oversvømmet.

Treleddstrategien på Lahaugmoen

1. Infiltrere den lille nedbøren (normalregnet, mindre regn)

I utgangspunkt er planområdet Z3 etablert på bart fjell og dermed har infiltrasjon ingen reel effekt på området. Ref. GH102 og GH110. Normalregnet ellers vil delvis infiltrere gjennom grusmassene i hele området, i grøftene i utkantene av området, i grøntområdene sør i planområdet og det legges til rette for stående vann (vannspeil) i fordrøyningsanlegget slik at hensikten/intensjon med infiltrasjon av den lille nedbøren ivaretas.

Infiltrasjon kan bidra til å opprettholde infiltrasjon i vannveien, rense vannet, redusere faren for erosjon, føre oksygen ned i filter- og vannmasser, og øke biologisk aktivitet og biodiversitet.

2. Forsinke og fordrøye det større regnet på egen eiendom.

20-årsregnet fordrøyes ved at det etableres et fordrøyningsmagasin.

3. Sikre trygge flomveier eller oversvømmelsesarealer for det store regnet (ekstremregn)

Det skal etableres sikre flomveier

3.3.1 Overvann fra trafikkert område – forurensing og sårbare områder

Områdeklassifisering	Forurensingsnivå
Småhusområde Lokalgater med ÅDT ¹ < 8.000 Parker, naturmark	Lavt forurensningsinnhold
Ytre byområde (tettere boligområde) Veger med ÅDT 8.000-15.000	Lavt til middels forurensningsinnhold
Bykjerne (bo-/arbeidsområde)	Middels forurensningsinnhold
Store parkerings- og terminalområder Veger med ÅDT 15.000 - 30.000	Middels til høyt forurensningsinnhold
Trafikkområder med ÅDT > 30.000	Høyt forurensningsinnhold

Figur 9 Tabell 2: Generell områdeklassifisering for forurensningsnivå i overvann (Stockholm Vatten, 2002). ¹ÅDT betyr årsgjennsnittetrafikk. Ref. Retningslinjer for overvannshåndtering

Planområdet er tiltenkt industrivirksomhet. Dette kan bidra til økt forurensing av overflatevann. Imidlertid skal det ved utbygging av området legges til rette for å redusere påvirkningen på overflatevannet som følge av økt industriaktivitet.

Figur viser at forurensningsnivå(innhold) anses som lavt dersom ÅDT er under 8000.

I forbindelse med dette ble det utført en trafikkanalyse i slutten av 2018. Denne vedlegges innsendelsen. Utredningen som ble utført ved regulering av industriområdene på Lahaugmoen har vist at det daglige trafikkvolumet (ÅDT) i området kan i verste fall ende på ca. 5661 etter utbyggingen. Det var en økning fra en telling som viste at ÅDT var på 2746. Denne utredningen var for hele Lahaugmoen.

Utbyggingen av delfelt Z3 vil øke trafikkmengden, men det forventes ikke en tilsvarende økning i trafikken sammenlignet med tidligere utbygginger. Med en ÅDT på under 8000 regnes forurensningsnivået som lavt. Dermed kan vi konkludere med at økningen i trafikkbelastning alene ikke vil øke forurensningsnivået for området.

3.3.2 Forutsetninger for overvannsberegninger

Iht. Lillestrøm Kommune benyttes klimafaktor 1,5 og nedbørsverdier fra Oslo-Blindern. Iht. Norsk Vann rapport nr. 162 velger vi et dimensjonerende gjentakintervall på 20 år.

IVF-verdier for Oslo - Blindern Plu (SN18701), 94 moh.

Data fra 1968 - 2022, 53 ses. Oppdatert 31.12.2022.

	Varigheter (minutter)															
Gjentaksintervall (år)	1	2	3	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	360	720	1440
2	260,7	218,4	195,3	160,9	119,9	94,3	80,8	63,3	48,6	40,5	30,7	25,8	19,8	12,2	7,4	4,5
5	366,9	309,4	276,8	233,2	176,0	141,0	122,6	94,7	72,6	59,9	44,6	36,5	27,4	16,5	9,7	5,8
10	440,5	371,9	333,6	284,4	215,5	175,3	153,1	118,1	91,7	74,8	55,1	44,4	32,8	19,4	11,3	6,6
20	514,7	432,4	388,7	335,7	255,0	209,5	184,3	142,8	111,6	91,1	66,2	52,7	38,4	22,3	12,9	7,5
25	539,0	452,1	406,1	352,5	267,4	221,0	194,6	151,2	118,7	96,5	69,8	55,4	40,2	23,2	13,5	7,8
50	615,8	512,4	461,8	405,8	307,2	258,1	229,8	178,9	141,9	115,3	82,2	64,1	46,2	26,1	15,3	8,7
100	700,6	572,6	517,5	460,1	350,3	298,4	266,9	209,5	168,1	135,9	95,9	73,5	52,4	29,1	17,1	9,6
200	785,2	635,3	576,2	517,4	394,5	341,7	308,2	241,6	197,7	159,4	111,2	83,9	59,4	32,1	19,1	10,6

[Last ned tabell](#)
[Del](#)

KLIMAPÅSLAG ▼

Data er gyldig per 26.05.2023 (CC BY 4.0), Meteorologisk institutt (MET)

Figur 10 - Dimensjonerende nedbørsverdier i l/s*ha fra Oslo-Blindern.

Det forutsettes at dagens situasjon ikke skal forverres som følge av utbygging. Det er derfor differansen mellom ny og gammel situasjon som fordrøyes. Det forutsettes at eksisterende overvannsanlegg håndterer overvannet fra dagens situasjon.

3.3.3 Arelsammensetning og overvannsberegninger – eksisterende situasjon

Forutsetninger for beregningen	
Gjentaksintervall (år)	20 Ingen klimafaktor ved eksisterende situasjon
Konsentrasjonstid for hele nedbørsfeltet (min)	15 0
Klimafaktor	1 Ingen klimafaktor ved eksisterende situasjon
Maks tillatt videreført vannmengde (l/s)	58 0

Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrennings- koeffisient	Red. areal (m ²)
Tette flater (tak, asfalterte plasser, vegger)	22 025	0,8	17 620
Grøntområde (plen, park)	1 325	0,4	530
Tak med utløpsregulering	25 100	0,4	10 040
Fjellområde uten lyng og skog	4 600	0,7	2 990
Grusområde	17 950	0,6	10 770
Skogsområder med vegetasjon	7 200	0,3	2 190
	0		0
	0		0
	0		0
Sum areal (m ²)		78 200	
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient		0,56	
Sum red. a. (m ²)		44 140	

	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
Dimensjonerende avrenning fra	151,4	254,3	342,9	493,6	749,9	924,1	812,9	629,9	492,3	401,8	292,0	232,5	169,4	98,4	56,9	33,1

Største vannføring (ved uregulert utløp):			
Varighet (min)	15	Q dim (l/s)	924

Figur 11 Overflatetyper og overvannsberegninger – eksisterende situasjon

Overvannsmengder for eksisterende situasjon beregnes uten klimafaktor. Med avrenningsfaktorer og arealer tidligere oppgitt får vi en dimensjonerende avrenning fra eksisterende situasjon på 924 l/s.

3.3.4 Nedslagsfelt – prosjektert situasjon

Henviser til tegning GH110 – Nedslagsfelt prosjektert situasjon med overflateanalysen.

For estimering av nedslagsfeltet betraktes overvann Z og Z3. I tillegg tas med noe overvann fra Gnr.Bnr. 62/2 da det er et område som ha naturlig avrenning ned mot Z, hvor det er kun skogområde med og uten lyng. Endringen av størrelsen av nedslagsfeltet ift. eksisterende situasjon skyldes justeringer i terreng.

Bekken som renner inn i planområdet har et eget nedslagsfelt og dette vil ikke være en del av overvannsberegningene med hensyn til fordrøyningsberegninger og Z og Z3 da kun overvann fra tomt skal fordrøyes.

3.3.5 Arelsammensetning og overvannsberegninger – Prosjektert situasjon

Forutsetninger for beregningen	
Gjentakintervall (år)	20
Konsentrasjonstid for hele nedbørsfeltet (min)	15
Klimafaktor	1,5
Maks tillatt videreført vannmengde (l/s)	58

Beskrivelse	Areal (m ²)	Avrenningskoeffisient	Red. areal (m ²)
Tett flate (Belegningsstein/asfalt)	22 025	0,8	17 620
Grøntområde (plen, park, eng)	2 040	0,4	816
Tak med utløpsregulering	33 900	0,4	13 560
Fjellområde uten lynn og skog	4 050	0,7	2 835
Grusområde	7 950	0,8	6 360
Skogsområder med vegetasjon	7 200	0,3	2 160
Åpent fordrøyning	1 960	0,0	0
	0		0
	0		0
Sum areal (m ²)		79 125	
Gjennomsnittlig avrenningskoeffisient		0,55	
Sum red. a. (m ²)		43 351	

IVF-kurver																	
Målestasjon	OSLO - Blindern										Måleperiode	1968 - 2022		Antall serier	53		
	År	1 min.	2 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	30 min.	45 min.	60 min.	90 min.	120 min.	180 min.	360 min.	720 min.	1440 min.
Dimensjonerende avrenning fra feltet (l/s)		223.1	374.9	505.5	727.6	1105.5	1362.3	1198.4	928.6	725.7	592.4	430.5	342.7	249.7	145.0	83.9	48.8

Største vannføring (ved uregulert utløp):	
Varighet (min)	15
Q dim (l/s)	1362

Utregning av nødvendig fordrøyningsvolum	
Modell: Aron og Kiblers metode (VA-miljøblad nr. 69)	
Varighet regn (min)	1 2 3 5 10 15 20 30 45 60 90 120 180 360 720 1440
Tillført volum (m ³)	13,4 45,0 91,0 218,3 663,3 1226,1 1438,1 1671,4 1959,4 2132,6 2324,6 2467,4 2696,8 3132,2 3623,8 4213,7
Videreført volum (m ³)	27,8 29,6 31,3 34,8 43,5 52,2 60,9 78,3 104,4 130,5 182,7 234,9 339,3 652,5 1278,9 2531,7
Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	-- 15,4 59,7 183,5 619,8 1173,9 1377,2 1533,1 1855,0 2002,1 2141,9 2232,5 2357,5 2479,7 2344,9 1682,0

Største nødvendige fordrøyningsvolum	
Nødvendig fordrøyningsvolum (m ³)	2480

Figur 12 Overflatetyper og overvannsberegninger – prosjektert situasjon

Prinsippet som legges til grunn er at man ikke skal forverre dagens situasjon. Takarealet har økt og grusområdet har blitt redusert, det fører til en marginal reduksjon av avrenningskoeffisient. På grunn av klimafaktor på 1,5 får vi en økt spissavrenningen i prosjektert situasjon på 1362 l/s. Utslippsmengden er struppet til 58 l/s. Det fører til at det må fordrøyes ca. 2480 m³ totalt.

Dette håndteres i et åpent fordrøyningsmagasin.

3.3.6 Planlagt overvannshåndtering

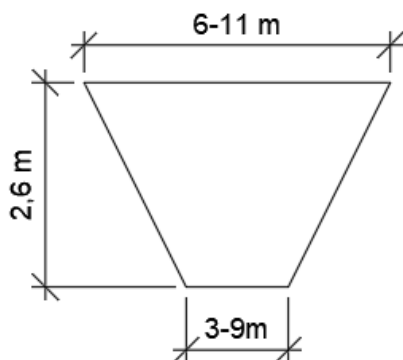
Nedbørsøkningen inntil 20-års nedbørshendelser strupes og holdes igjen på egen tomt. Fra tidligere prosjektering ble det fastsatt at 58 l/s er grensen for overvanns-utslipp fra planområdet.

Overvannet fordrøyes i åpent anlegg før det slippes ut til eksisterende infrastruktur. Lilla skravur på vedlegg 2 GH101 viser avsatt areal til fordrøyning. Fordrøyningsanlegget kan tilpasses etter behov, og kan dimensjoneres for et volum opp til ca. 3500 m³. Nøyaktig prosjektering av dette anlegget gjøres i detaljfasen. Avsatt areal til fordrøyningsformål er ca. 1960 m².

Deler av eksisterende bekkeløp, Ø600, åpnes opp og vil bli en del av fordrøyningsanlegget. Det vil være en fordel ved at det forsinkes overvann fra det øvrige nedslagsfelt ved kortere regn. Det skal etableres et overløp Ø600 fra fordrøyningsanlegget for flomsituasjoner.

Overvannshåndteringen (fordrøyning) vil skje i arealet med lilla skravur på GH101.

Forslag åpen fordrøyning

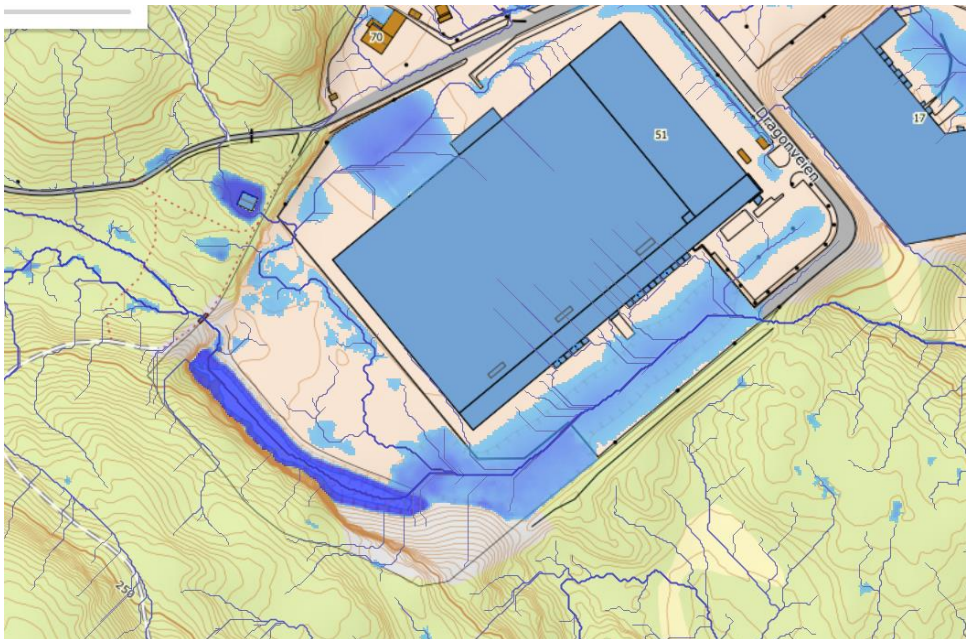


Figur 13 Snitt for estimering/dimensjonering av fordrøyningsanlegg

3.3.7 Trygge flomveier

Henviser til Figur , flomnotat «V6 Lahaugmoen Flom og vannlinjeberegning_rev2» og GH102.

En oversikt (Figur) over dagens situasjon generert i Scalgo viser nedbør ved dimensjonerende regnskyll for 200 år med (ca. 40mm). Ved etablering av nytt logistikkbygg må flomveien ledes rundt bygget. Det vises til avrennings- og flompiler, se vedlegg 3 GH102. Nybygget plasseres på samme høyde som eksisterende konstruksjon, dermed vil flomvann renne videre ut i terrenget mot sør-øst.

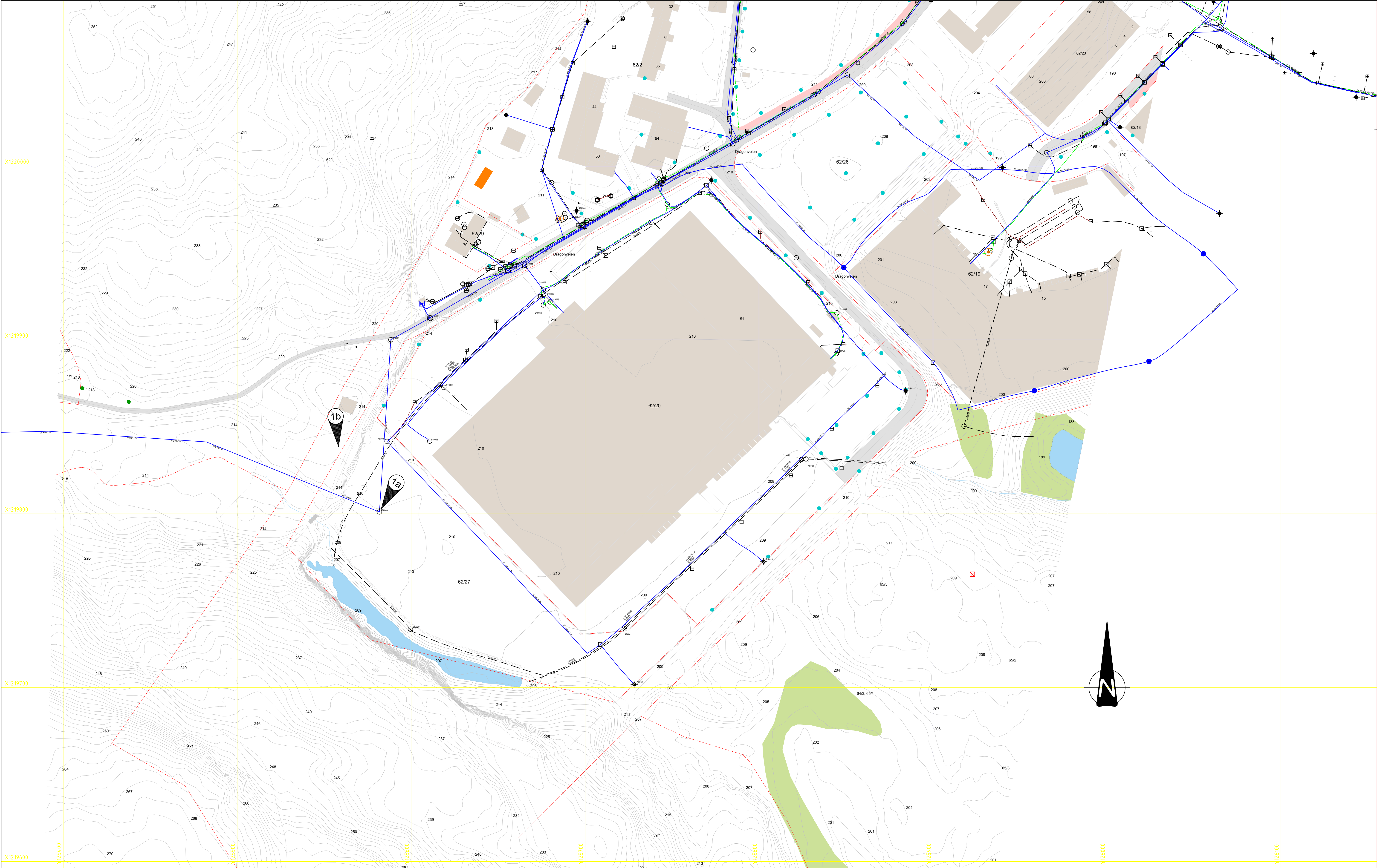


Figur 14 Oversikt over dretnslinjer på dagens tomt. Linjene, og nedbørsfeltet, faller fra vest mot sørøst. Kilde: Scalgo.

Vedlegg

- 1 GH100 – Eksisterende situasjon med FKB data
- 2 GH101 – Oversiktstegning prosjektert situasjon
- 3 GH102 – Avrennings-/flomtegnning
- 4 GH110 – Overflateanalyse
- 5 GH001_C-Asbuilt Staples – VA
- 6 Lahaugmoen Flom- og vannlinjeberegning_rev2

- 7 *Sluttrapport – forurensset grunn med kode 126556-RIGm-RAP-004*
- 8 *Midlertidig brukstillatelse – Nybygg – Næringsbygg – gnr 62 bnr 20 – Dragonveien felt Z*
- 9 *Godkjent tiltaksplan med endringer – Nybygg næringsbygg – gnr 62 bnr 20 – Dragonveien*
- 10 *Notat trafikkanalyse Norsam 20181029*



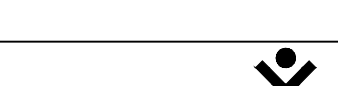
MERKNADER:

- Feil i grunnlag. Kum er plassert ved 1b, må peiles før detaljprosjektering
- Mulig plassering av kum 228009

TEGNFORKLARING:

- Vannledning
- Spillvann
- Spillvann - Pumpe
- Overvann

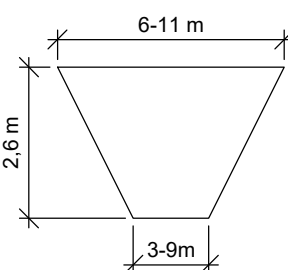
- Eksisterende

Rev/Revisjonen gjelder			Utført	Kontr.	Godkjent	Dato
Prosjektnavn: Lahaugmoen Logistikkbygg			Tegningsdato			
Oppdragsgiver: Veidekke Logistikkbygg AS			Prosjektleder			
Oversikts tegning VA - Eksisterende situasjon Rammeplan VA			Lise Sterner			
			Prosjektnummer			
			Målestokk			
			Koordinatsystem			
			Vertikalsystem			
			Arkformat			
			Statuskode			
			Fagkode			
			Tegningstatus			
			Revisjon			
Utført av		Kontrollert av	Godkjent av		Tegningsnr	
NOSTWR		NOLISE	NOLISE		GH100	



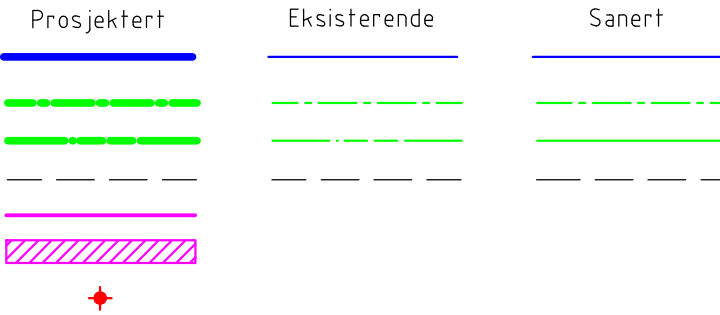
MERKNADER:

Forslag åpen fordrøyning



TEGNFORKLARING:

- Vannledning
- Spillvann
- Spillvann - Pumpe
- Overvann
- Avrenningslinjer
- Fordrøyningsone
- Brannuttak Hydrant
- Avstandsmåler, radius 4 m



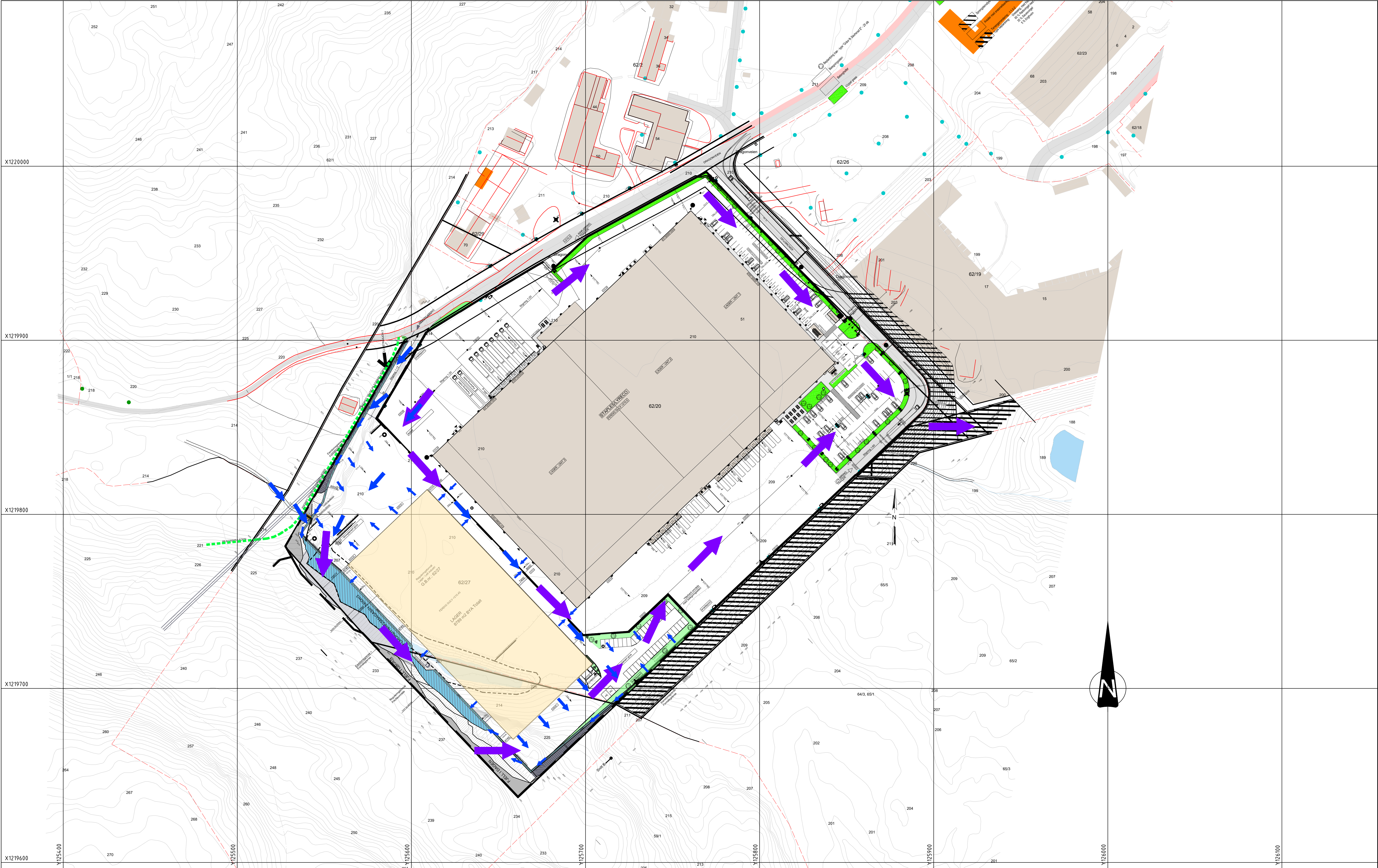
SYMBOLFORKLARING

- Sprinklerkum
- Pumpestasjon
- Oljeutskiller
- Brannhydrant
- Spillvannskum, energidreper for pumpeledning

- VK1
- PSP
- OU
- BH
- SP1

Rev Revisjonen gjelder				Utført	Kontr.	Godkjent	Dato
Prosjektnavn: Lahaugmoen Logistikkbygg				Tegningsdato: 20.11.2023			
Oppdragsgiver: Veidekke Logistikkbygg AS				Prosjektleder: Jan Rune Sigurdson			
Oversikts-tegning VA - Prosjekt VA				Prosjektnummer: 1023684-0			
VA-Rammeplan				Målestokk: 1:1000 (A1)			
				Koordinatsystem: NTM10			
				Vertikalsystem: NN2000			
				Arkformat: A1			
				Statuskode: D			
				Fagkode: W			
				Tegningstatus: Foreløpig			
				Revisjon:			
				Tegningsnr: GH101			



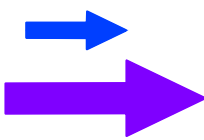


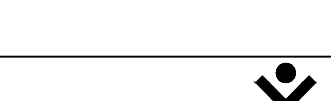
HENVISNING

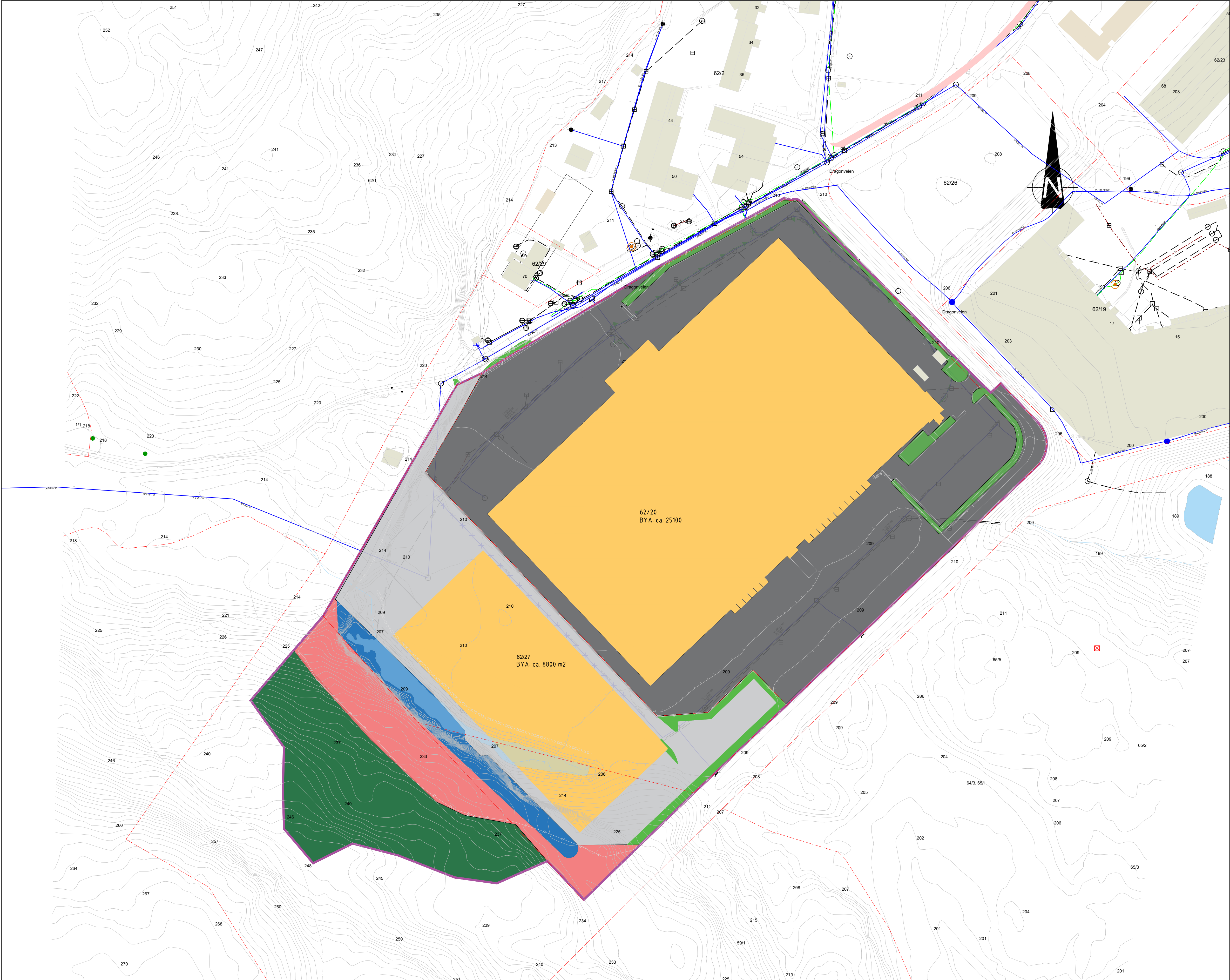
For ytterligere detaljer angående flom ref. VS-Rammeplan og flomnotat

TEGNFORKLARING

OV-avrenningspil
Flom-avrenningspil



Rev/Revisjonen gjelder			Utført	Kontr.	Godkjent	Dato
Prosjektnavn: Lahaugmoen Logistikkbygg			Tegningsdato		31.05.2023	
Oppdragsgiver: Veidekke Logistikkbygg AS			Prosjektleder		Lise Stærner	
Oversikts-tegning VA - Avrennings-/flomplan VA-Rammeplan			Prosjektleder		Lise Stærner	
			Prosjektnummer		1023684.0	
			Målestokk		1:1000 (A1)	
			Koordinatsystem		NTM10	
			Vertikalsystem		NN2000	
			Arkformat		A1	
			Statuskode		D	
			Fagkode			
			Tegningstatus			
			Revisjon		1	
Utført av		Kontrollert av	Godkjent av		Tegningsnr	
NOSTWR		NOLISE	NOLISE		GH102	



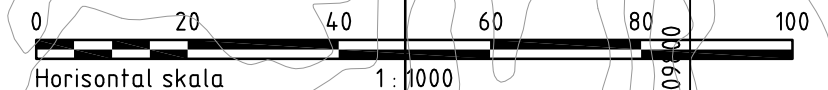
HENVISNING

Henviser til VA-Rammenotat

Beskrivelse	Areal [m2]	
Nedslagsfelt	79125	
Tett flate (Belegningsstein/asfalt)	22025	
Grøntområde (plen, park, eng)	2040	
Tak med utløpsregulering	33900	
Fjellområde uten lyng og skog	4050	
Grusområde	7950	
Skogsområder med vegetasjon	7200	
Åpent fordryning	1960	

Rev	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Godkjent	Dato
	Prosjektnavn: Lahaugmoen Logistikkbygg				20.11.2023
	Oppdragsgiver: Veidekke Logistikkbygg AS				Lise Sterner
	Oversikts tegning VA				Lise Sterner
	Prosjektet Situasjon - Overflateanalyse				1023684-0
					1:1000 (A1)
					NTM10
					NN2000
					A1
					D
					Fagkode
					Tegningstatus
					Revisjon
					1
					Tegningsnr
					GH110





	Prosjektert	Eksisterende
Vannledning		
Spillvannsledning		
Overvannsledning		
Pumpeledning SP		
Infiltrasjonsledning		
Kum		
Brannkum/hydrant		
Sandfang/infiltrasjon		

- ② Eksisterende bekkelukking legges om.
- ③ Vann- og spillvannledning koples til i kum.

C	20.03.17	Som bygget				KRIB	MNWL	KRIB
B	07.07.16	Endret dim. brannvanntledning.				KRIB	EMS	EMS
A	15.04.16	Endret materiale på OV-ledninger. Justert trase og plassering SF				EMS	KRIB	EMS
Rev.	Dato	Revideringen gjelder	Nr.	Sakst.	Sidemrk.	Oppdr.a.		
Veidekke			Tegnet av		Saksbehandler			
Staples Lahaugmoen			KRIB		EMS			
			Sidemannskontr.		Oppdragsansvarlig			
			EMS		EMS			
			Fag		Målestokk			
Oversiktsplan			VA		1:1000 (A1)			
VA			Dato					
			15.03.2016					
 			Oppdragsgnr.		Som bygget			
			A072801					
			Tegning nr.		Rev.			
					GH001 C			

Lahaugmoen - Logistikkbygg

Flom- og vannlinjeberegning



Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
0	20.06.2023	Utarbeidelse av dokument	Jan Willem van Dokkum	Lars Skeie	Lise Sterner
1	06.11.2023	50% klimapåslag i flomberegningen	Jan Willem van Dokkum		

Sammendrag

Ved en 200-årsflom er røret ikke stor nok og renner en del av vannet over asfaltert overflate. Vannhastighet over asfaltert overflate er lav: mellom 0 – 0,5 m/s, lokalt mellom 0,5 og 1 m/s. Vanndybde over asfaltert overflate er lokalt maksimalt mellom 0,5 og 1 m. Ferdig gulv er ca. 1 meter over beregnet flomvannstand og er derfor flomsikker ved en 200-årsflom.

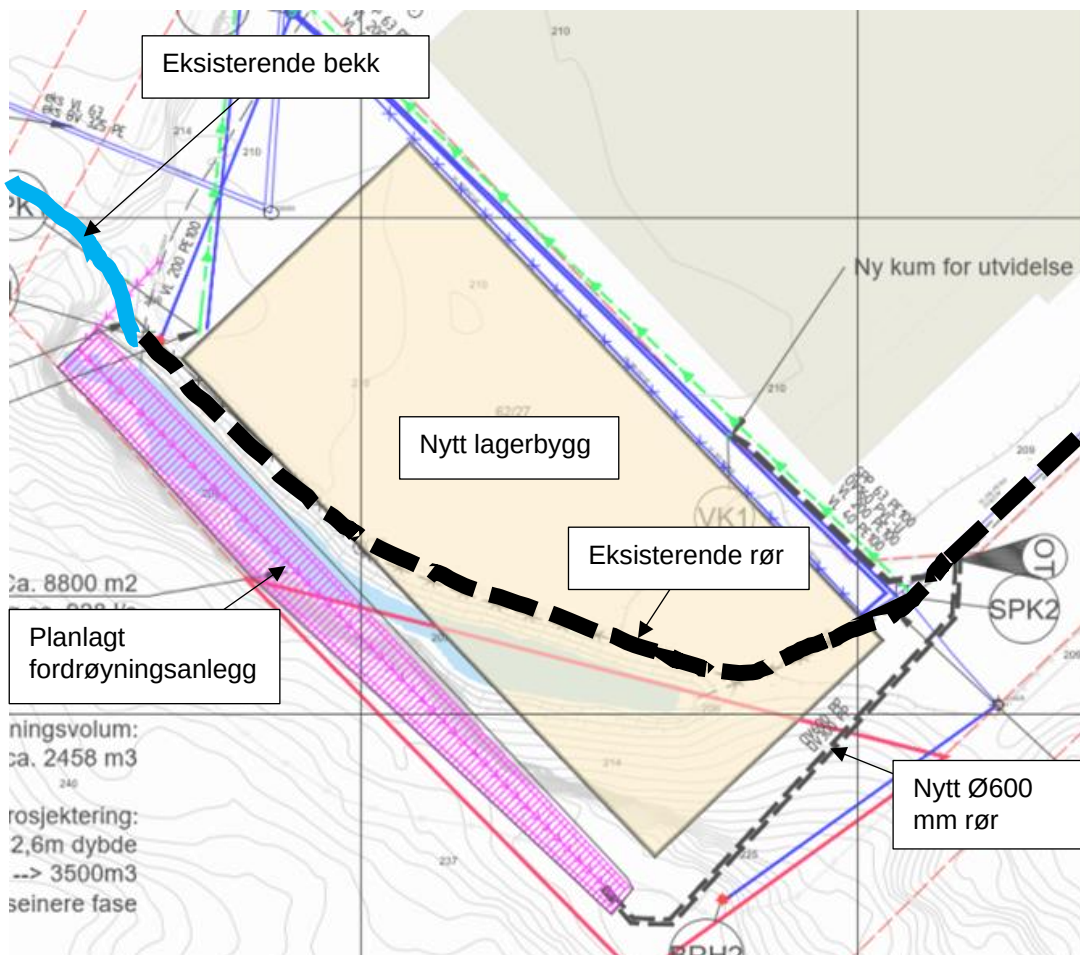
Sweco Norge AS	967032271
Prosjekt	Lahaugmoen VA
Prosjektnummer	10236840
Kunde	Veidekke Logistikkbygg AS
Opprettet av	Jan Willem van Dokkum
Dato	20.06.2023
Rev	0
Dokumentreferanse	\\sweco.se\NO\Oppdrag\PRS\32613\10236840_Lahaugmoen_VA\000\06 Dokumenter\03 Rapporter og Notater\Lahaugmoen Flom- og vannlinjeberegning

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
2	Overordnede krav	5
3	Flomberegning.....	6
3.1	Beskrivelse av nedbørfeltet.....	6
3.2	Målestasjoner for nedbør benyttet i rasjonelle formel	6
3.3	Flomberegningsmetoder	7
3.3.1	RFFA-NIFS	7
3.3.2	Den rasjonelle formel	8
3.4	Sammenligning og valg av endelige flomverdier	9
4	Vannlinjeberegning.....	10
4.1	Hydraulisk modell	10
4.2	Terrengmodell	10
4.3	Grensebetingelser og celledørrelser	10
4.4	Rør	11
4.5	Ruhet.....	11
4.6	Resultater	12
4.7	Sensitivitetsanalyse.....	14
4.7.1	Vannmengde.....	14
4.7.2	Ruhet	14
4.8	Konklusjon Vannlinjeberegning.....	15
5	Referanser	16

1 Innledning

Planområdet (BNR./GNR 62/27) er ca. 20 daa og det skal etableres et nytt lagerbygg på ca. 8800 m² (se figur 1). Fordrøyningsanlegg skal utvides og eksisterende bekk renner i fremtiden gjennom fordrøyningsanlegg. Et ny rør (Ø600 mm) legges fra fordrøyningsanlegg til eksisterende rør.



Figur 1: Plassering av planlagt bygg, fordrøyningsanlegg og ny Ø600 mm rør.

En flomberegning og vannlinjeberegning er utført til å vurdere om nytt og eksisterende lagerbygg ligger flomsikkert.

2 Overordnede krav

Det er benyttet følgende krav i prosjektet:

Byggteknisk forskrift (TEK17):

«Kapittel 7, § 7-2, pkt. 2: For byggverk i flomutsatt område skal det fastsettes sikkerhetsklasse for flom etter tabellen under. Byggverk skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen ikke overskrides.

Tabell 1: Sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatt område.

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	Liten	1/20
F2	Middels	1/200
F3	Stor	1/1000

Sikkerhetsklasse F1 omfatter byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er: garasje, lagerbygning med lite personopphold.

Sikkerhetsklasse F2 omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold.

Flomanalysen omfatter lagerbygninger, men ikke lite personopphold. Sikkerhetsklasse F2 med returperiode $T = 200$ år benyttes derfor i beregningene.

Klimaservicessenter.no (2022):

Anbefalt klimapåslag på flomvannføring er minst 20 % for Oslo og Akershus, med unntak av hovedløpet i Glomma og Vorma, der klimapåslaget er 0 %. 20% klimapåslag brukes i beregningen.

For beregning av overvannsmengder/flomberegninger basert på nedbør fra IVF-statistikk (benyttes for beregningsmetoden rasjonelle formel) er det brukt 50% klimapåslag.

3 Flomberegning

3.1 Beskrivelse av nedbørfeltet

Nedbørfelt og feltkarakteristika er innhentet ved bruk av applikasjon Scalgo (se figur 2). Nedbørfeltet og vassdraget er for lite til at det er registrert i Nevina ved planområdet. Det er vist et nedbørfelt nedstrøms fra Nevina i vedlegg 1. Nedbørfeltet beregnet i Scalgo ser mer sannsynlig ut og brukes videre. Relevante feltparametere er presentert i tabell 2.



Figur 2: Nedbørfeltet beregnet med Scalgo.

Tabell 2: Feltparametere for analysefeltet (Scalgo).

Areal	A _{SE}	Jordbruk	Skog	Bebyggd	Åpen fastmark	Høydeforskjell	Lengde
(km ²)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(moh.)	(km)
0,59	0	0	74	1	25	75	1,29

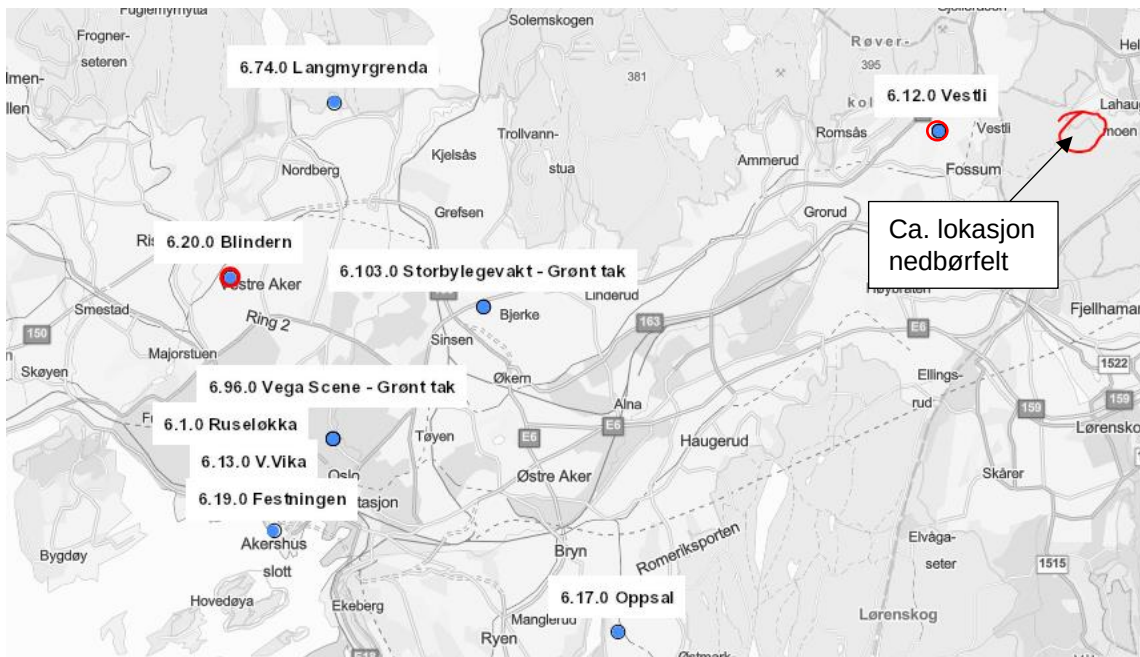
Normalavrenning (Q_n) er hentet fra Nevina og er 20,5 l/s/km² (se vedlegg 1).

3.2 Målestasjoner for nedbør benyttet i rasjonelle formel

Det finnes flere målestasjoner med nedbørsdata i området (se figur 3). Målestasjon 6.1.2.0 Vestli er mest nærmere nedbørfeltet. Stasjonen ligger på 200 moh. med måleperiode i tidsrommet 1974-2021. Antall sesonger i IVF-statistikken er 36 med kvalitetsklasse 'God'.

Kommunen foretrekker å bruke målestasjonen 6.20.0 Blindern. Stasjonen ligger på 90 moh. med måleperiode i tidsrommet 1968-2022. Antall sesonger i IVF-statistikken er 53 med kvalitetsklasse 'god'.

Begge målestasjoner er brukt å største verdi brukes videre i beregningen.



Figur 3: Brukte målestasjoner i område: 6.20.0 Blindern og 6.12.0 Vestli (seriekart.no).

3.3 Flomberegningsmetoder

Flomberegningene er basert på to beregningsmetoder; regional flomfrekvensanalyse basert på nasjonalt formelverk (RFFA-NIFS) og rasjonelle formel. Det er usikkerheter forbundet med denne type beregninger og endelig verdi er bestemt basert på en sammenligning av beregnet 200-årsflom fra de to metodene.

3.3.1 RFFA-NIFS

For beregning av avrenning for returperiode 200 år (Q_{200}), er det benyttet nasjonalt formelverk for små nedbørfelt. Formelverket beregner kulminasjonsflommer for ulike returperioder for små ($0,2 < A < 50 \text{ km}^2$) uregulerte nedbørfelt i Norge (Stenius et al., 2015). Formelverket består av et sett med likninger som beregner middelflom (Q_M) og vekstkurven (Q_T/Q_M).

Formelverket er som følger:

$$Q_M = 18,97 Q_N^{0,864} e^{-0,251 \sqrt{A_{SE}}}$$

$$\frac{Q_T}{Q_M} = 1 + 0,308 q_N^{-0,137} [\Gamma(1+k) \Gamma(1-k) - \frac{(T-1)^{-k}}{k}]$$

$$k = -1 + \frac{2}{\left[1 + e^{0,391 + \frac{1,54 A_{SE}}{100}} \right]}$$

Hvor:

A_{SE} = Effektiv sjøprosent (%)

Q_T = Avrenning for returperiode T (m^3/s)

q_N = Spesifikk midlere avrenning (l/s/km²)

e = Grunntall, $e = 2,718$

Γ = Gammafunksjonen (-)

T = Returperiode (år)

Tabell 3 presenterer beregnede kulminasjonsverdier for middelflom (Q_M), 200-årsflom (Q_{200}) og 200-årsflom med klimapåslag ($Q_{dim,200}$) for analysefeltet.

Tabell 3: Inngangsparametere og resultater fra RFFA-NIFS (kulminasjonsverdi).

A_{SE}	q_n	Q_M	q_M	Q_{200}	q_{200}	$Q_{dim,200}$	$q_{dim,200}$
(-)	(l/s/km ²)	(m ³ /s)	(l/s/km ²)	(m ³ /s)	(l/s/km ²)	(m ³ /s)	(l/s/km ²)
0,00	21,9	0,4	751	1,2	2095	1,5	2514

3.3.2 Den rasjonelle formel

Den rasjonelle formel er best tilpasset små nedbørfelt med rask respons og er gyldig for nedbørfelt med feltareal mindre eller lik 2 km² (Statens vegvesen, 2020). Ved den rasjonelle formel er avrenningen (Q) gitt ved:

$$Q = C \times i \times A$$

Hvor:

C = avrenningsfaktor (-)

i = dimensjonerende nedbørintensitet fra IVF-kurver (l/s/ha)

A = feltareal (ha)

Dimensjonerende nedbørintensitet varierer med gjentakintervall og feltets konsentrasjonstid. Konsentrasjonstid kan beregnes ved bruk av flere formler. I denne rapporten benyttes konsentrasjonstid for naturlige felt (skogområder, ikke utbygde felt) (Statens vegvesen, 2020). Formelen for naturlig felt er gitt ved:

$$t_k = 0,6 \times L \times H^{-0,5} + 3000 \times A_{SE}$$

Hvor:

t_k = Konsentrasjonstid (min.)

L = Feltlengde (m)

H = Høydeforskjell i feltet (m)

A_{SE} = effektiv sjøprosent (%)

Rasjonelle formel er i hovedsak utviklet for veldig små felt med tilnærmet ingen dempning. C-verdiene beregnes basert på verdier i NVE veileder 7/2015 (Stenius et. al., 2015) og Håndbok V240 (Statens vegvesen, 2020). IVF- verdier (intensitet-, varighet-, og frekvenskurve) for Vestli og Blinders er presentert i vedlegg 2.

Tabell 4: Inngangsparametere og resultater fra rasjonelle formel, kulminasjonsverdi.

Målestasjon	Areal	L_F	Δh	A_{SE}	t_k	i_{200}	C	$Q_{dim,200}$	$q_{dim,200}$
	(Ha)	(m)	(m)	(-)	(min)	(l/s/ha)	(-)	(m ³ /s)	(l/s/km ²)
Vestli	59	1290	75	0,00	89	77,6	0,25	1,7	2950
Blindern						98,7		2,2	3750

3.4 Sammenligning og valg av endelige flomverdier

Dimensjonerende vannføring fra RFFA-NIFS og den rasjonelle formel er vist i tabell 5. Rasjonelle formel (Blinders) gir største resultater og brukes videre.

Tabell 5: Sammenligning av endelig flomverdi RFFA-NIFS og Rasjonelle formel, kulminasjonsverdi.

RFFA-NIFS		Rasjonelle formel (Vestli)		Rasjonelle formel (Blinders)	
$Q_{dim,200}$	$q_{dim,200}$	$Q_{dim,200}$	$q_{dim,200}$	$Q_{dim,200}$	$q_{dim,200}$
(m ³ /s)	(l/s/km ²)	(m ³ /s)	(l/s/km ²)	(m ³ /s)	(l/s/km ²)
1,5	2514	1,7	2950	2,2	3750

Sammenligning erfaringstall

På Østlandet varierer flomverdiene (timesverdier, q_{200}) stort sett mellom 500 – 1500 l/s/km², men noen flomverdier er helt opp til 2000 – 2500 l/s/km² (Glad et al., 2022). Verdier øker med klimafaktor på 1,2 gir flomverdiene (timesverdier, $q_{dim,200}$) til 600 -1800 med noen flomverdier opp til 2400 – 3000 l/s/km². Beregnet $q_{dim,200}$ vurderes å være noe høy og konservativ.

4 Vannlinjeberegning

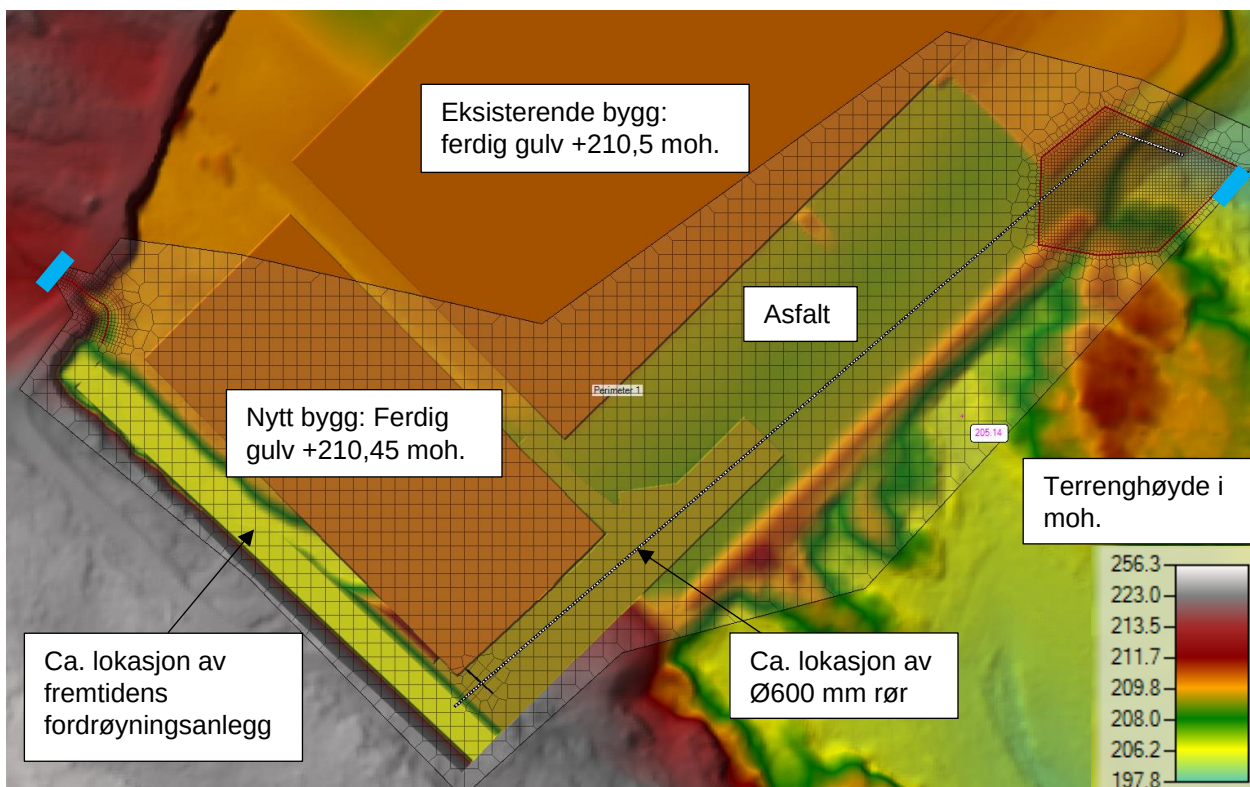
4.1 Hydraulisk modell

Vannlinjeberegningene er utført med en 2D-modell i HEC-RAS 6.4.1. Inngangsdata i HEC-RAS er en terrengmodell, øvre og nedre grensebetingelser og ruhet (Manningskoeffisient).

4.2 Terrengmodell

Terrengmodellen er basert på laserdata (ETRS 1989 UTM Zone 33N, Beregningscellene har størrelse 1 m, lastet ned fra Scalgo). Fremtidens høydedata kommer fra tegning A20-01 Utomhusplan rev. D 090223.dwg. Alle høydedata i notatet er oppgitt i NN2000 dersom ikke annet er opplyst.

Terrenghøyde i modellen er vist i figur 4. 'Ferdig gulv' av nytt og eksisterende bygg er lagt til i høydedataene. Også er nytt fremtidig fordrøyningsanlegg og Ø600 mm rør lagt til i modellen.



Figur 4: Terrenghøyde i moh. i modellen.

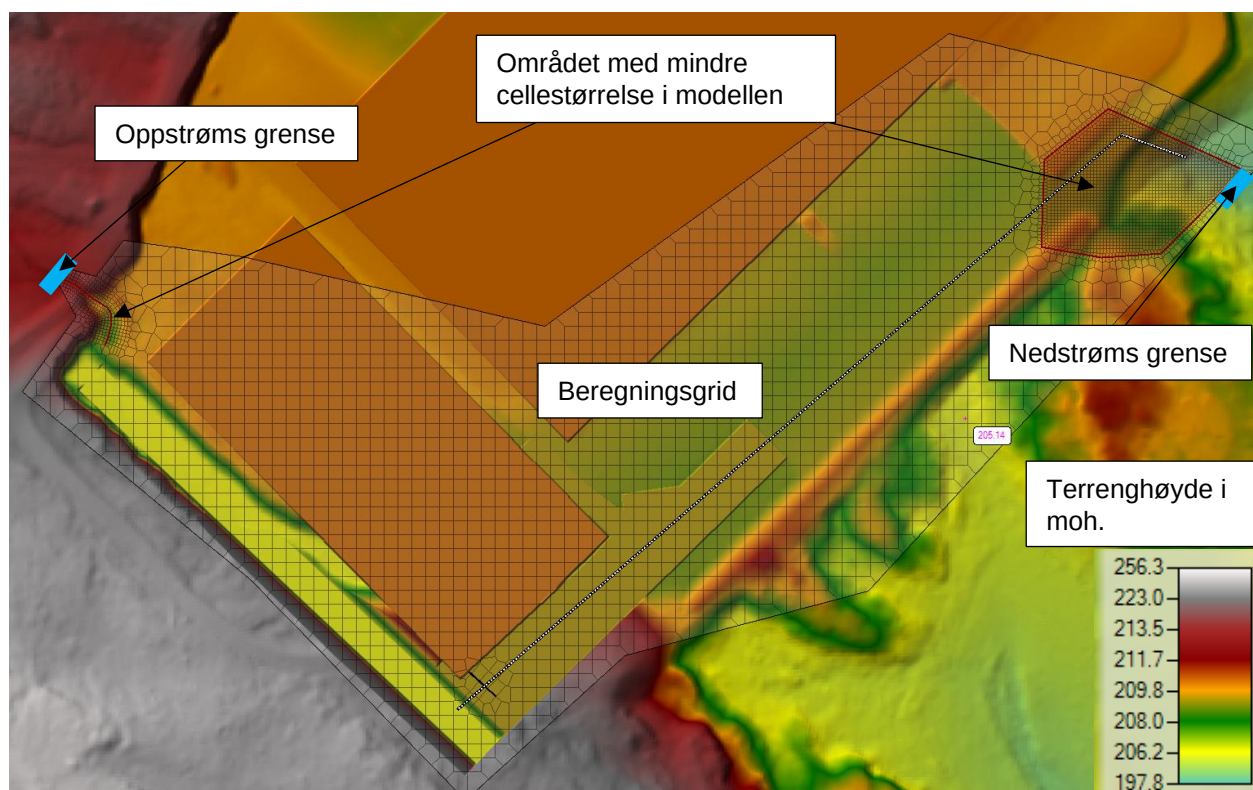
4.3 Grensebetingelser og cellestørrelser

Beregningsgrid og plassering av grensebetingelser i modellen er vist i figur 5. Grensebetingelser er vist i tabell 6. Endelig flomverdi ($Q_{dim,200}$) er benyttet som oppstrøms grensebetingelse i modellen. Som nedstrøms grensebetingelse er normal avrenning brukt.

Tabell 6: Grensebetingelser.

Navn	Type grensebetingelse
Oppstrøms grensebetingelse	Vannføring 2,2 m ³ /s
Nedstrøms grensebetingelse	Normal avrenning

Området rundt innløp av fordrøyningsanlegget og utløp krever mindre cellestørrelser i modellen. Den generelle cellestørrelsen i modellen er 5 m og cellestørrelsen i ved inn- og utløp er 1 m.



Figur 5: Beregningsgrid, grensebetingelser, og område med raffinert cellestørrelse i modellen.

4.4 Rør

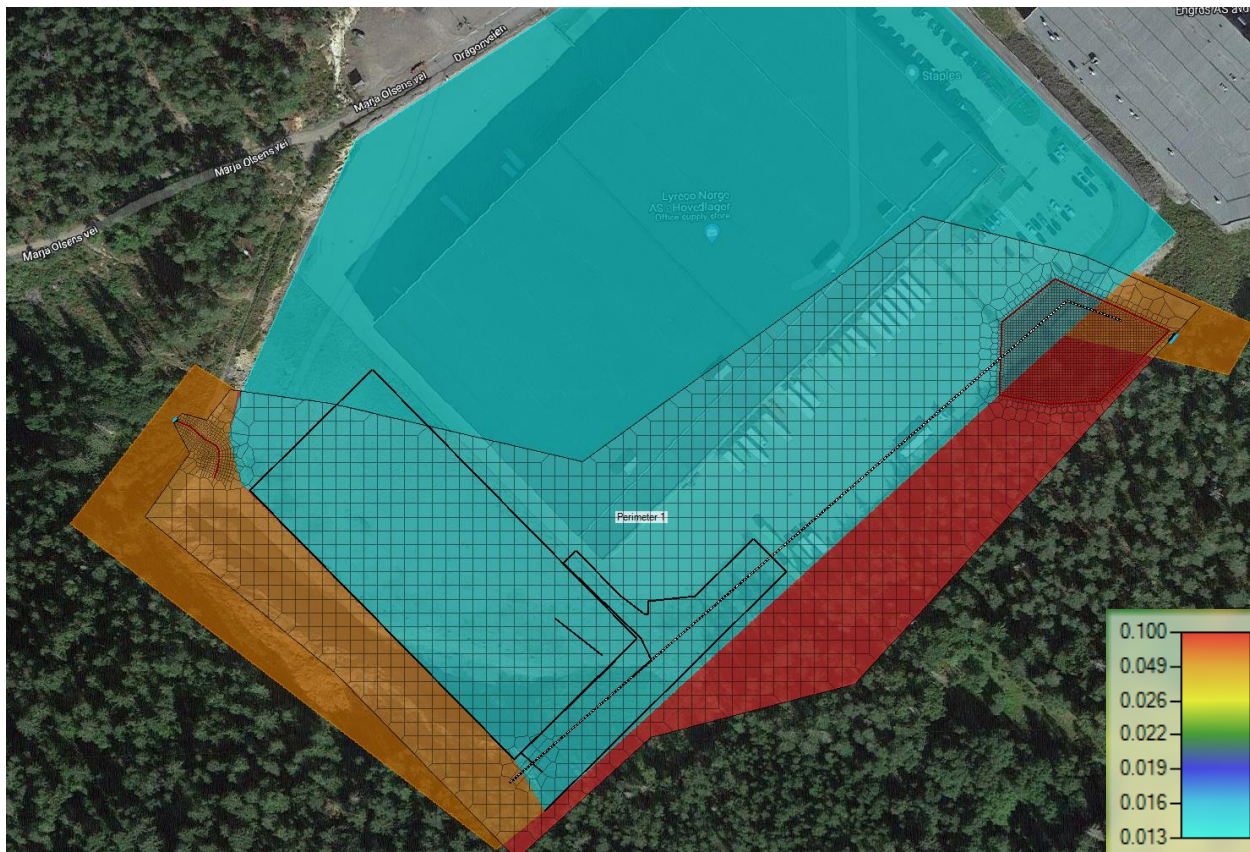
Et nytt Ø600 mm rør bygges fra utløp av fordrøyningsanlegg til eksisterende Ø600 mm rør. Røret renner ut litt før nedstrøms grense i modellen. Eksakt lokasjon og innløphøyde bestemmes i detaljfasen av prosjektet. Det er fare for gjenntetting av røret som følge av f.eks. sedimentering i fordrøyningsmagasinet eller drivgods/kvister o.l. i modellen er det antatt at røret er 1/3 del tett.

4.5 Ruhet

Det benyttes Manningskoeffisient (n-verdi) for ruheten i modellen. Det finnes ingen innmålinger av vannføring og vannstand, og modellen er derfor ikke kalibrert. Benyttet Manningskoeffisient er basert på Chow (1959). Verdiene vist i tabell 7 brukes i område vist i figur 6.

Tabell 7: Manning's N for kanaler (Chow, 1959).

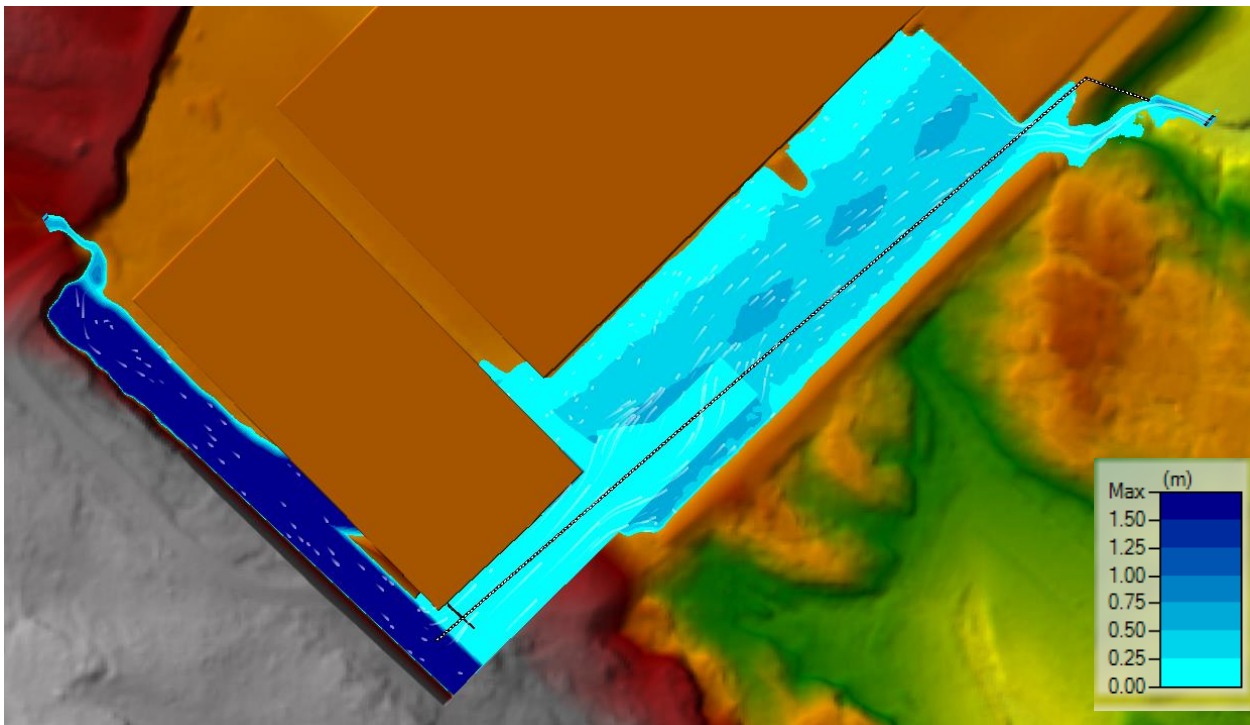
Type og beskrivelse	Manning's n
Asfalt eller bygg	0,013
Naturlig bekk: med planter og steiner	0,050
Busker og trær: middels til tett i sommer	0,100



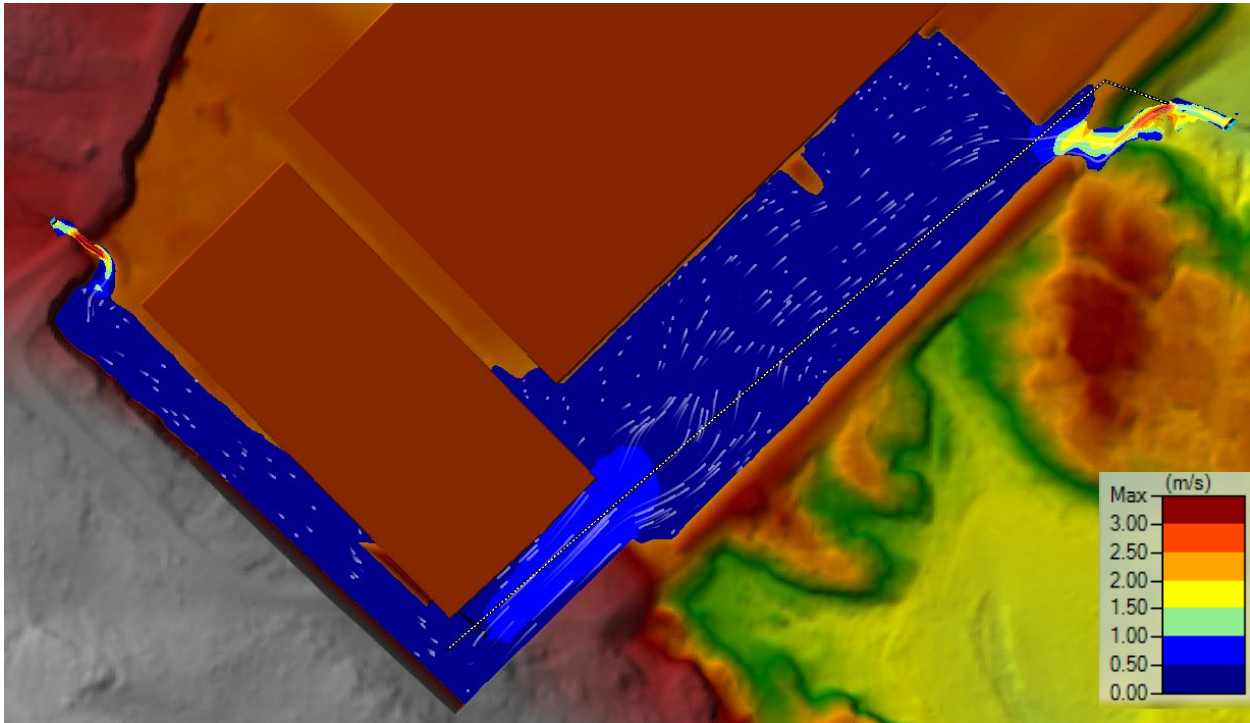
Figur 6: Mannings n i modellen.

4.6 Resultater

Ved dimensjonerende flom renner alt vannet fra bekket inn i fordrøyningsanlegg. Røret er ikke stor nok og en del av vannet renner over asfalten på sør-øst side av bygget ned til eksisterende bekkeløpet (ved utløp av røret og nedstrøms grense i modellen). Vanndybder på asfalten er lokalt maksimalt mellom 0,5 og 0,75 cm (se figur 7). Vannhastigheter er vist i figur 7 og er ved asfalten mellom 0 og 0,5 m/s men lokalt mellom 0,5 til 1,0 m/s.



Figur 7: Vanndybder (i meter) ved 200-årsflom.



Figur 8: Vannhastighet (i m/s) 200-årsflom.

Maksimal vannstand ved nytt bygg og eksisterende bygg er vist i tabell 8. Forskjell mellom ferdig gulv og maksimal flomvannstand er ca. 1 meter.

Tabell 8: Maksimalt vannstand ved byggene.

	Ferdig gulv (moh.)	Maksimal flomvannstand ved bygg (moh.)	Høydeforskjell (m)
Nytt bygg	210,45	209,5	0,95
Eksisterende bygg	210,5	209,4	1,1

4.7 Sensitivitetsanalyse

Sensitivitetsanalysen ser på påvirkningen av modellparametere på vannstanden. Modellparameterne som er analysert er vannmengde og ruhet.

4.7.1 Vannmengde

Det vil være usikkerhet knyttet til både flomberegning og hydrauliske beregninger. NVEs sin veileder 'Sikkerhet mot flom' (Bakkan et al., 2022) beskriver hvordan en hydraulisk modell og flomberegning klassifiseres og hvordan man anbefale et sikkerhetspåslag.

Modellen er ikke tilpasset mot en målt vannlinje og flomberegningen har begrenset hydrologisk datagrunnlag. Basert på dette anbefales Bakkan et al. (2022) et sikkerhetspåslag på vannføringen på 60%. En ekstra beregning er utført med økt vannføring.

Tabell 9: Maksimalt vannstand ved byggene.

	Ferdig gulv (moh.)	Maksimal flomvannstand ved bygg, Q200 (moh.)	Maksimal flomvannstand ved bygg, Q200 + 60% (moh.)
Nytt bygg	210,45	209,5	209,6
Eksisterende bygg	210,5	209,4	209,5

Forskjell i maksimal flomvannstand ved bygg er ca. 0,1 m. Forskjell mellom ferdig gulv og maksimal flomvannstand er mellom 0,8 og 1,0 m. Flomvannstanden er lite følsom for vannmengde.

4.7.2 Ruhet

Det er utført ekstra beregning for dimensjonerende flom med høy Manningsverdi. Dette gjøres for å forstå følsomheten til ruheten, og er spesielt viktig for ukalibrerte modeller som denne. Verdiene som brukes er vist i tabell 10.

Tabell 10: Manning's N for kanaler (Chow, 1959).

Type og beskrivelse	Normal Mannings n	Høy Mannings n
Asfalt eller bygg	0,013	0,016
Naturlig bekk: med planter og steiner	0,050	0,060
Busker og trær: middels til tett i sommer	0,100	0,160

Forskjell i maksimal flomvannstand ved bygg er ubetydelig (tabell 11). Forskjell mellom ferdig gulv og maksimal flomvannstand er ca. 1,0 m. Flomvannstanden er lite følsom for ruhet.

Tabell 11: Maksimalt vannstand ved byggene.

	Ferdig gulv (moh.)	Flomvannstand ved normal Mannings n (moh.)	Flomvannstand ved høy Mannings n (moh.)
Nytt bygg	210,45	209,5	209,5
Eksisterende bygg	210,5	209,4	209,4

4.8 Konklusjon Vannlinjeberegning

Ved en 200-årsflom er ikke røret stort nok (har ikke kapasitet), og deler av flomvannet renner over asfaltert overflate. Vannhastighet over asfaltert overflate er lav: mellom 0 – 0,5 m/s, lokalt mellom 0,5 og 1 m/s. Vanndybde over asfaltert overflate er lokalt maksimalt mellom 0,5 og 1 m. Ferdig gulv er ca. 1 meter over beregnet flomvannstand og er derfor flomsikker ved en 200-årsflom.

5 Referanser

Bakkan, M., et al. (2022). *Sikkerhet mot flom, Utredning av flomfare i reguleringsplan og byggesak*. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.

Chow, V. T. (1959). *Open Channel Hydraulics*, New York: McGraw-Hill.

Direktoratet for Byggkvalitet. (2022). *Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger*. Hentet fra <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-2/>

Glad, P. A., Stenius, S., Leine, A. Ø., Væringstad, T., Holmqvist, E., Dahl M. J., Trondsen, E. (2022) *Veileder for flomberegninger* (Veileder nr. 1). Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.

Lawrence, D. (2016). *Klimaendringer og framtidige flommer i Norge*. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.

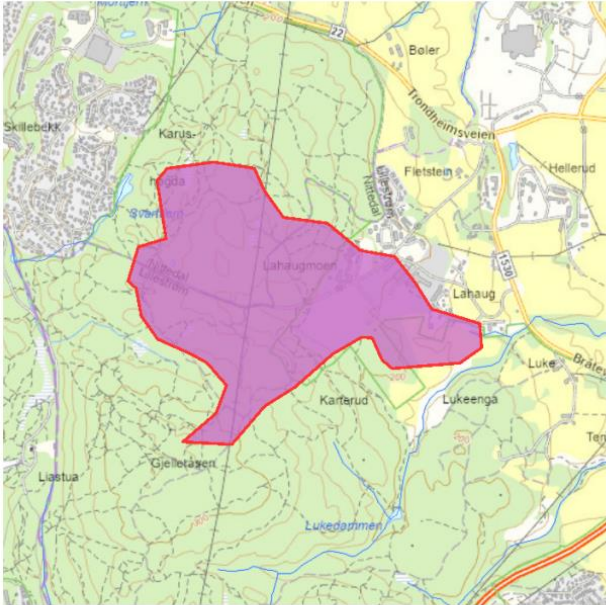
Klimaservicesenter. (2022). *Klimaprofil Agder*. Hentet februar 2023 fra <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/oslo-og-akershus>

NEVINA, NVEs karttjeneste for nedbørfelt- og vannføringsindeksanalyse; nevina.nve.no. Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.

Statens vegvesen. (2020). *Håndbok V240 Vannhåndtering – Flomberegninger og hydraulisk dimensjonering*. Oslo: Vegdirektoratet.

Stenius, S., Glad, P. A., Wang, T. K., Væringstad, T. (2015). *Veileder for flomberegninger i små uregulerte felt*. (Veileder nr. 7). Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat.

Vedlegg 1 Nevina



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N
Bereg.punkt: 275204 E
6655190 N

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil.
Resultatene må kvalitetssikres.

Feltparametere		
Areal (A)	1.01	km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0	%
Elvleengde uten sjø (E _{TLnet})	0.1	km
Elvegradient (E _G)	138.3	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	175.7	m/km
Helning	7.3	°
Dreneringstetthet (D _T)	0.1	km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	1.6	km

Arealklasse		
Bre (A _{BRE})	0	%
Dyrket mark (A _{JORD})	5.5	%
Myr (A _{MYR})	0.9	%
Leire (A _{LEIRE})	8.1	%
Skog (A _{SKOG})	76.2	%
Sjø (A _{SJO})	0.1	%
Snaufjell (A _{SF})	0	%
Urban (A _U)	15.0	%
Uklassifisert areal (A _{REST})	2.6	%

Hypsografisk kurve		
Høyde _{MIN}	164	m
Høyde ₁₀	196	m
Høyde ₂₅	216.5	m
Høyde ₅₀	252	m
Høyde ₇₅	269	m
Høyde _{MAX}	321	m

Klima- /hydrologiske parametere		
Avrenning 1961-90 (Q _N)	21.9	l/s*km ²
Nedbør juni	69	mm
Nedbør juli	88	mm
Regn og snøsmelting mai	101	mm
Regn og snøsmelting juni	75	mm
Regn og snøsmelting årlig 4d	78	mm
Regn og snøsmelting november	67	mm
Temperatur februar	-6.5	°C
Temperatur mars	-2.5	°C

Vedlegg 2 IVF-verdier

6.20.0 Blindern:

Returverdi for nedbør (l/s*Ha)															
VARIGHET (MINUTTER)															
RETURPERIODE(ÅR)	1 min	2 min	3 min	5 min	10 min	15 min	20 min	30 min	45 min	60 min	90 min	120 min	180 min	360 min	720 min
200	785.2	635.3	576.2	517.4	394.5	341.7	308.2	241.6	197.7	159.4	111.2	83.9	59.4	32.1	19.1

6.12.0 Vestli:

Returverdi for nedbør (l/s*Ha)															
VARIGHET (MINUTTER)															
RETURPERIODE(ÅR)	1 min	2 min	3 min	5 min	10 min	15 min	20 min	30 min	45 min	60 min	90 min	120 min	180 min	360 min	720 min
200	649.4	535.7	492.1	410.9	317.8	243.9	204.2	164.6	127.8	107.1	80.4	68.2	51.6	29	18.9

RAPPORT

Lahaugmoen felt Z

OPPDRAKSGIVER

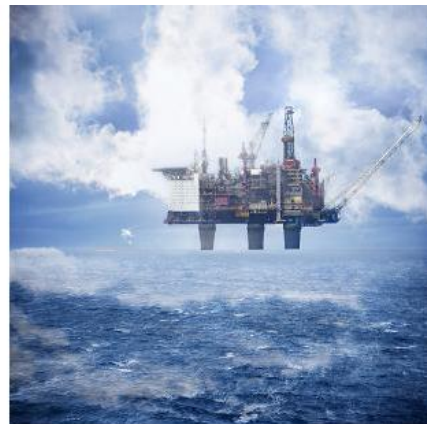
Felt Z c/o Anthon B Nilsen Eiendom AS

EMNE

Sluttrapport – forurenset grunn

DATO / REVISJON: 3. februar 2017 / 00

DOKUMENTKODE: 126556-RIGm-RAP-004



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Prosjektnavn	DOKUMENTKODE	126556-RIGm-RAP-004
EMNE	Sluttrapport – sanering av forurenset grunn	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Felt Z c/o Anthon B Nilsen Eiendom AS	OPPDRAGSLEDER	Gunnar Olstad
KONTAKTPERSON	Yngve R. Iversen	UTARBEIDET AV	Henrik Myreng
KOORDINATER	SONE: 32 V ØST: 6094 NORD: 664999	ANSVARLIG ENHET	1013 Miljøgeologi
GNR./BNR.	62 / 20 SKEDSMO KOMMUNE		

SAMMENDRAG

I forbindelse med byggingen av Staplesbygget på tidligere gnr./bnr. 62/20 i Skedsmo kommune er Multiconsult ASA engasjert av Felt Z c/o Anthon B Nilsen for å følge opp håndtering av forurenset grunn og utarbeide sluttrapport.

Arbeidene er utført iht. en tiltaksplan som er godkjent av Skedsmo kommune (11.01.2016).

Multiconsult har ikke registrert avvik fra anbefalt massedisponering eller håndtering. Entreprenørs opplysninger om massedisponering er i tråd med kravene i tiltaksplan.

Supplerende prøvetaking og kartlegging er utført iht. krav angitt i godkjent tiltaksplan.

I forbindelse med tiltaket er 425 500 tonn sterkt forurensede masser i tilstandsklasse 5 og høyere sanert og levert til Lindum Oredalen. Dette må antas å medføre en forbedret miljøstatus på den sørvestre delen av tiltaksområdet.

Øvrige forurensede masser er omdisponert på tiltaksområdet og forurensningstilstanden mht. svakt forurensede masser i tilstandsklasse 2-3 anses i praksis å være uendret som følge av tiltaket.

Det er ikke registrert avvik fra tiltaksplanen.

Gjenværende forurensning er registrert i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase.

00	3.2.2017	Sluttrapport –forurenset grunn	H. Myreng	G. Olstad	G. Olstad
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Områdebeskrivelse	5
2.1	Generelt	5
3	Krav til tiltaksgjennomføring	7
4	Oppfølging og kontroll under arbeidene	7
4.1	Supplerende prøvetaking og befaringer	8
4.1.1	Befaring og supplerende prøvetaking 10.12.2015	8
4.1.2	Supplerende prøvetaking 17.12.2015	8
4.1.3	Befaring og supplerende prøvetaking 22.12.2015	8
4.1.4	Befaring og supplerende prøvetaking 14.1.2016	9
4.1.5	Befaring 4.4.2016	12
4.2	Håndtering av anleggsvann	12
5	Massehåndtering og –disponering	12
6	Forurensningssituasjonen etter tiltak	13
7	Avvik fra tiltaksplan / godkjennelsesbrev	14
8	Rapportering til grunnforurensningsdatabasen	14
9	Konklusjon	14

Tegninger

126556-RIGm-TEG-006 Oversiktstegning av kartlagt forurensning før og under tiltak

126556-RIGm-TEG-007 Forurensningssituasjon etter tiltak

Vedlegg

Vedlegg 1	Bilder fra oppfølging
Vedlegg 2	Analyserapporter fra ALS Laboratory Group Norway AS
Vedlegg 3	Veiesedler fra Lindum Oredalen
Vedlegg 4	Sjaktbeskrivelser fra prøvepunktene P1-P12
Vedlegg 5	Kvittering på registrering i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase

1 Innledning

I forbindelse med byggingen av Staplesbygget på tidligere gnr./bnr. 62/20 i Skedsmo kommune er Multiconsult ASA engasjert av Felt Z c/o Anthon B Nilsen for å følge opp håndtering av forurenset grunn og utarbeide sluttrapport.

Denne sluttrapporten bygger på følgende og omhandler:

- Multiconsults tiltaksplan (126556-RIGm-RAP-002) og godkjennelsesbrev fra Skedsmo kommune
- Miljøgeologisk oppfølging og supplerende prøvetaking
- Informasjon fra entreprenør (veiesedler, mm.)

2 Områdebeskrivelse

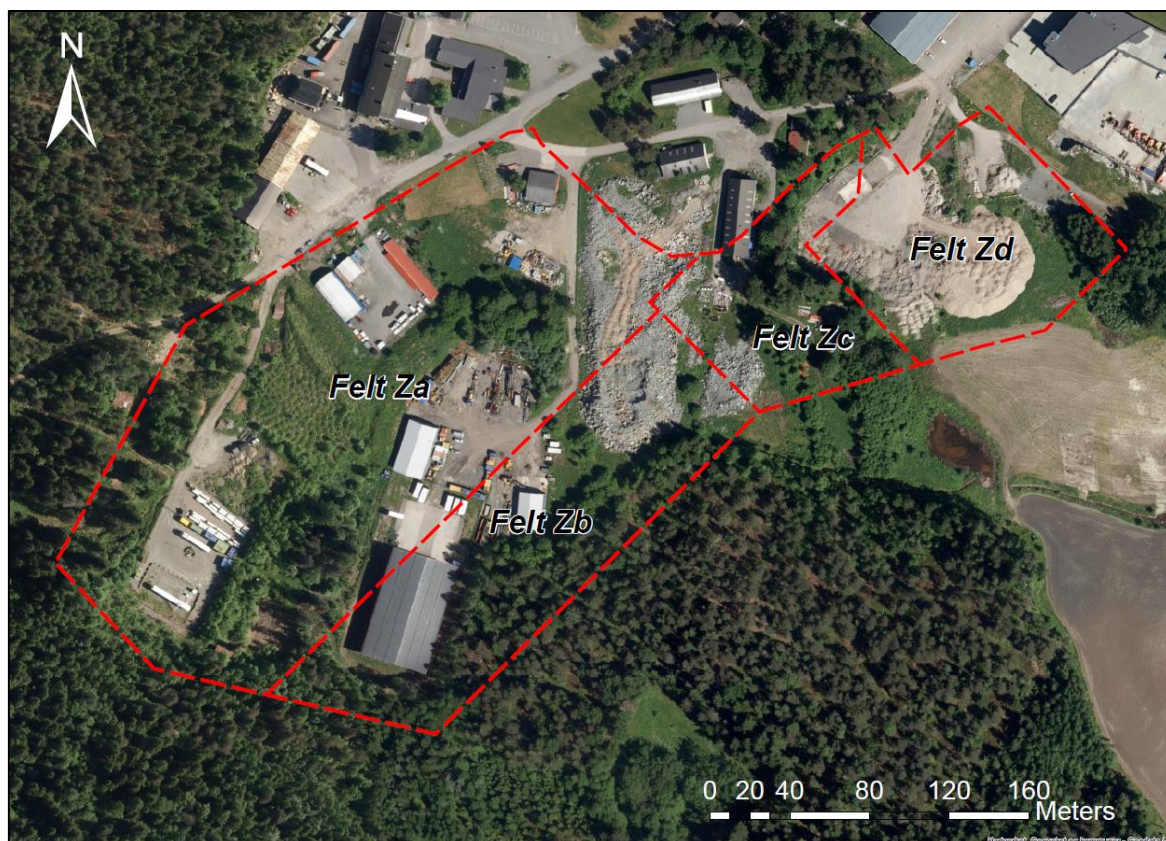
2.1 Generelt

Tidligere Lahaugmoen militærleir ligger i Skedsmo kommune, ca. 5 km vest for Lillestrøm. Totalt areal av det tidligere leirområdet er ca. 290 daa. Området ligger på en hylle i åssiden opp mot Gjelleråsen. Lokalt grunnberg er gneis. I NGUs kvartærgeologiske kart er løsmassene registrert som breelvavsetninger, avsatt ved marin grense omkring kote + 215. Nord- og østover heller landskapet ned mot Nitelva. Figur 1 viser et kartutsnitt av Skedsmo kommune med markering av Lahaugmoens plassering. Figur 2 viser et flyfoto med markering av feltinndeling før tiltak. Tiltaket for Staples omfatter ca. felt Z ab.



Figur 1. Kartutsnitt av nærområdet til Lahaugmoen i Skedsmo kommune. Lokaliseringen er angitt med rød sirkel (Geodata).

På felt Z ab viser geotekniske boringer at det er gjennomgående grunt til berg (ca. 0,5-8 m). Dybden av løsmassene øker mot nordøst; på felt Z cd er dybder til berg målt til ca. 10-20 m. Øvre lag av løsmassene består i stor grad av fyllmasser. Vest, sør og øst for felt Z ab går terrenget over til skogsområder med skrint skogsjordsmonn.



Figur 2. Flyfoto av Lahaugmoen med markeringer av felt Z (kartgrunnlag fra Finn.no).

2.2 Tidligere utførte undersøkelser på felt Z

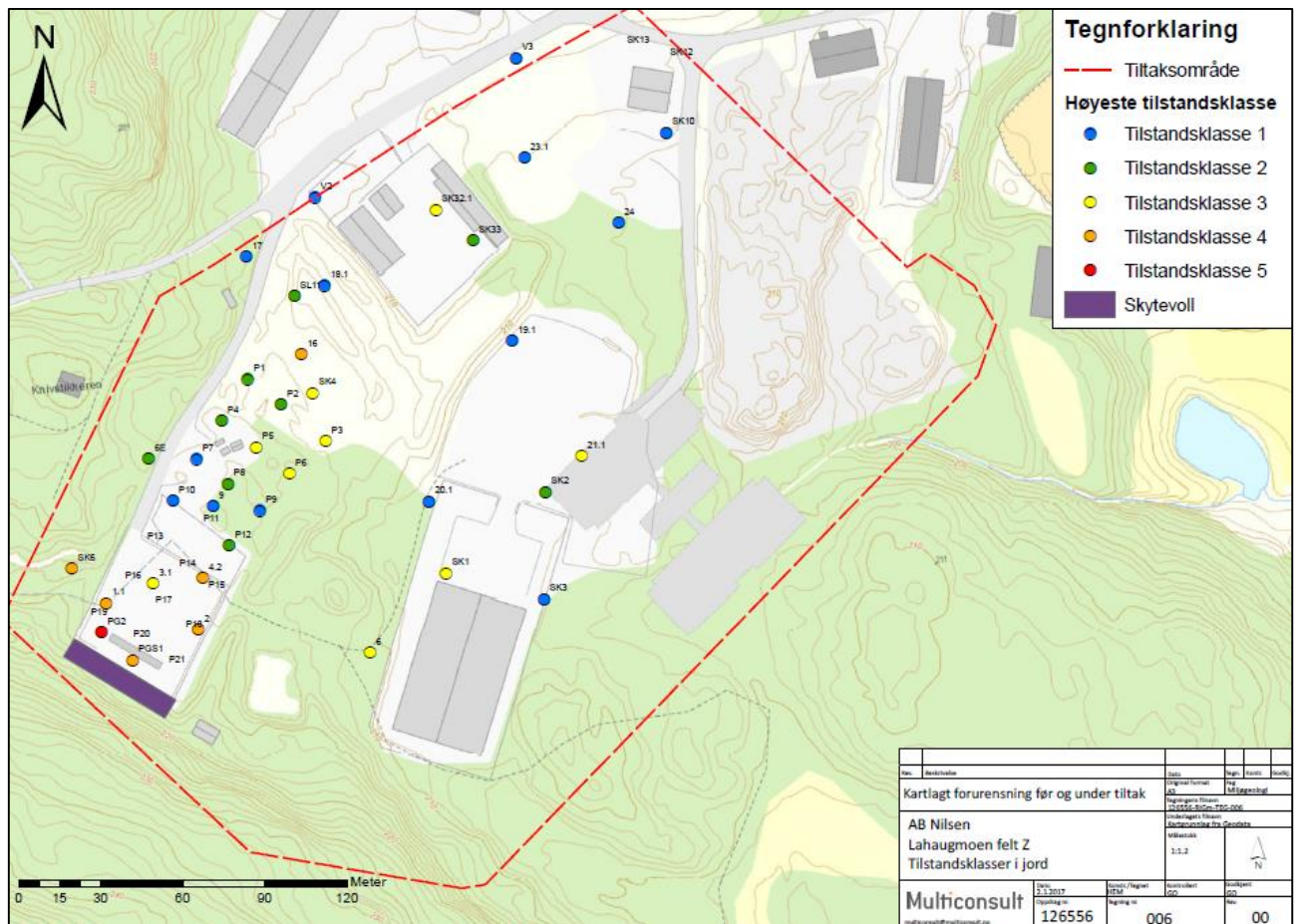
Multiconsult utførte sommeren 2014 en miljøteknisk grunnundersøkelse på Lahaugmoen. På felt Z ble det boret med borerigg i ti prøvepunkter og tatt blandprøver med håndholdt skovlbor på elleve lokaliteter. Åtte av de sistnevnte blandprøvene (SV1-SV8) ble tatt av skytevollen sørvest på feltet da dette området var mistenkt for å være mest berørt av forurensning. Samtlige prøver ble analysert for oljekomponenter, PAH og åtte prioriterte metaller. Prøvene fra skytefeltet ble i tillegg analysert for antimon. Det ble analysert vann- og sedimentprøver fra fire lokaliteter i Lukebekken som renner i rør gjennom felt Z fra vest mot øst. Ett prøvepunkt var plassert oppstrøms skytefeltet, de tre andre nedstrøms.

For en nærmere beskrivelse av grunnundersøkelsen og resultater vises det til Multiconsult datarapport 126556-RIGm-RAP-001.

Veidekke gjennomførte i mai 2015 en undersøkelse ved sjaktgraving med gravemaskin i 14 punkter. Totalt 24 jordprøver ble analysert for olje, BTEX, Σ PAH-16, Σ PCB-7 og åtte metaller. Det ble også tatt prøver av topplaget i skytevollen der det ble påvist blykonsentrasjoner over tilstandsklasse 5.

For en mer detaljert beskrivelse av denne undersøkelsen og resultater vises det til Veidekkes rapport «Miljøteknisk undersøkelse & Tiltaksplan Lahaugmoen Felt Z, Skedsmo Kommune».

Figur 3 oppsummerer kartlegging av forurensning og viser den høyeste tilstandsklasse som ble påvist i hvert undersøkte punkt før- og under tiltaket. For bedre lesbarhet er figuren lagt ved som tegning 126556-RIGm-TEG-006. For skytevollen er det gjort en generalisering, da topplaget er markert som høyere enn tilstandsklasse 5 (lilla). Supplerende undersøkelser og håndtering av skytevollen er nærmere beskrevet i kapittel 4.1.



Figur 3. Oversiktstegning av kartlagt forurensningstilstand før og under tiltak.

3 Krav til tiltaksgjennomføring

Som vist i figur 3, ble det kartlagt forurenset grunn over akseptkriteriet for øvre meter og dypereliggende masser i området ved skytevollen, i selve vollen og i prøvetpunkt SK6 og 16.

I henhold til godkjent tiltaksplan er akseptkriteriene for eiendommen som følger:

- Masser i tilstandsklasse 3 eller bedre i toppjord (0-1 m).
- I dypereliggende jord (> 1 m) jord tillates masser i tilstandsklasse 3 eller bedre. Tilstandsklasse 4 kan aksepteres dersom en risikovurdering konkluderer med akseptabel spredningsfare.

Krav til supplerende prøvetaking er beskrevet i kapittel 5.1 i godkjent tiltaksplan (Multiconsults rapport 126556-RIGm-RAP-002, 18.12.2015).

4 Oppfølging og kontroll under arbeidene

I forbindelse med utbyggingen på felt Z har Multiconsults miljøgeologer Henrik Myreng, Gunnar Olstad og Trygve Dekko utført følgende oppfølging og kontroll:

Møter:

- Prosjekteringsmøte med byggherre og utførende entreprenør (30.10.2015)
- Oppstartsmøte med entreprenør (24.11.2015)

- Prosjekteringsmøte med byggherre og utførende entreprenør (7.1.2016)

Befaringer / prøvetaking:

- Befaring og supplerende prøvetaking 17.12.2015
- Supplerende prøvetaking 22.12.2015
- Supplerende prøvetaking 14.1.2017
- Befaring og supplerende prøvetaking 14.1.2016
- Befaring 4. april 2016

4.1 Supplerende prøvetaking og befaringer

Bilder fra oppfølging er vist i vedlegg 1. Komplette analyserapporter fra ALS Norway AS er vist i vedlegg 2.

4.1.1 Befaring og supplerende prøvetaking 10.12.2015

Multiconsult v/ Henrik Myreng og Gunnar Olstad inspiserte skytevollen for planlegging av supplerende prøvetaking. Det ble sjaktet i ett punkt (PGS1) på området foran vollen, se figur 3 for plassering av prøvepunkt. Prøven ble analysert for Miljødirektoratets åtte prioriterte metaller. Resultater er vist i tabell 1.

4.1.2 Supplerende prøvetaking 17.12.2015

Multiconsult v/ Henrik Myreng utførte supplerende prøvetaking av skytevollen i 15 punkter (seksjoner av vollen, se bilde 3 i vedlegg 1 for inndeling av vollen). Samtlige prøver ble tatt som blandprøver med håndholdt jordskovl. Med blandprøve menes det at hver prøve settes sammen av 8-10 delprøver fra det volumet som prøven skal representere. Alle prøver ble analysert for Miljødirektoratets åtte prioriterte metaller. Resultater er vist i tabell 1.

4.1.3 Befaring og supplerende prøvetaking 22.12.2015

Multiconsult v/ Henrik Myreng utførte supplerende prøvetaking av i ett punkt i skytevollen. Prøven (SSV4) ble tatt av sand som lå under en plastduk. I bunn av skytevollen var det lagt en duk og under duken det registrert skrint løsmassedekke med forvitrede steiner og noe skogsjord. Det ble også sjaktet i ett punkt (PG2) på området foran vollen, se figur 3 for plassering av prøvepunkt. Det ble også tatt blandprøver av hauger med siktede masser. Alle prøver ble tatt som blandprøver og analysert for Miljødirektoratets åtte prioriterte metaller. Resultater er vist i tabell 1.

Tabell 1. Analyseresultater (mg/kg tørrstoff), fargekodet iht. Miljødirektoratets tilstandsklasser for jord.

Prøvenavn	Område / masser	Arsen (As)	Bly (Pb)	Kadmium (Cd)	Kobber (Cu)	Krom (Cr _{tot})	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Sink (Zn)
PGS1 (1-1,5)	Prøve- groper	3	464	0,24	77	30	<0,01	36	129
PG2 (0-1)		0,50	832	0,14	57	9,5	0,05	16	58
PG2 (1,5-2)		0,50	11	0,05	4	8,0	0,01	10	38
SSV 11	Skytevoll	0,80	407	0,17	52	5,8	0,01	9	57
SSV 12		0,70	79	0,13	15	7,9	0,01	12	34
SSV 13		0,70	65	0,11	15	8,6	0,01	13	29
SSV 21		0,50	25	0,05	9	1,9	0,01	3	31
SSV 22		0,50	183	0,11	28	4,0	0,01	6	42
SSV 23		0,90	336	0,20	44	5,8	0,01	10	58
SSV 31		0,50	16	0,05	5	2,2	0,01	3	27
SSV 32		0,70	549	0,27	47	6,3	0,01	11	65
SSV 33		1,00	427	0,26	55	7,1	0,01	11	73
SSV 41		1,00	1740	0,10	216	6,2	0,02	19	80
SSV 42		0,50	70	0,05	27	2,9	0,01	4	29
SSV 43		0,80	509	0,22	55	7,5	0,01	11	68
SSV 51		1,00	577	0,14	61	10,0	0,01	16	44
SSV 52		0,90	44	0,05	9	4,4	0,01	5	31
SSV 53		0,50	956	0,05	25	7,5	0,01	10	38
SSV4		0,50	2120	0,08	344	9,8	0,03	31	80
SVH 1 (0,2-0,3)	Hauger med siktete masser	0,50	160	0,08	37	7,0	0,01	8	48
SVH 2 (<0,2)		0,50	91	0,05	31	7,2	0,01	7	41
Haug II 05-08		0,50	116	0,05	41	12,0	0,01	11	54
Haug II 08A		0,50	275	0,07	39	7,4	0,01	8	52
Haug II 08B		0,50	113	0,05	35	15,0	0,01	13	62
Tilstandsklasse 1 (≤)		8	60	1,5	100	50,0	1	60	200
Tilstandsklasse 2 (≤)		20	100	10	200	200	2	135	500
Tilstandsklasse 3 (≤)		50	300	15	1000	500	4	200	1000
Tilstandsklasse 4 (≤)		600	700	30	8500	2800	10	1200	5000
Tilstandsklasse 5 (≤)		1000	2500	1000	25000	25000	1000	2500	25000

4.1.4 Befaring og supplerende prøvetaking 14.1.2016

Multiconsult v/ Henrik Myreng utførte supplerende prøvetaking av i tolv prøvegroper (P1-P12), plassert som vist i figur 3. Plasseringen var basert på en inndeling i rutenett, vist i figur 4. Det ble gravd sjakter til 3 meters dybde eller til stans mot berg. I punktene P4-P12 ble det registrert fyllmasser med et varierende innhold av trevirke/plank, tegl samt noe plast og annet avfall. Sjaktbeskrivelser er vist i vedlegg 4. Det ble tatt blandprøver av masser for hver meter i alle prøvegroper. Totalt 28 prøver ble analysert for metaller. Ni av prøvene fra groper der det ble registrert avfall ble også analysert for innhold av olje og PAH-16.

Bakgrunnen for prøvetakingen var:

- Bedring av datagrunnlaget på den antatt mest forurensede delen av felt Z.
- Kartlegging av masser som ble antatt å være vanskelig å gjenbruke under bygg

Resultatene fra denne kartleggingen er vist i tabell 2 og 3.

Resultatene fra den supplerende prøvetakingen viste på det meste konsentrasjoner av bly og PAH-forbindelser i tilstandsklasse 3.

På grunnlag av analyseresultater og observasjoner ble det vurdert at fyllmassene (P4-P12) med avfall ikke var nevneverdig påvirket av tidligere skyting. Tilsvarende masser ble ikke registrert andre steder på skytebanen og blypåvirkningen var gjennomgående lav. På delområdene P4-P12 er det tidligere utført prøvetaking på delområde P11 (Veidekkes prøve 9 som viste rene masser). I henhold til vurderinger angitt i veileder 99:01/1999 skal ikke normverdier anses som overskredet dersom: «gjennomsnittet av mer enn 10 analyser ligger under normverdien og 90 percentilen er mindre enn to ganger normverdien. 90-percentil betyr at en kan se bort fra de 10 % høyeste verdiene, men at den verdi som da framstår som høyest, må være lavere enn det doble av normverdien.» Gjennomsnittsverdier er vist i tabell 3. Statistisk vurdering viste at massene i P4-P12 etter utsortering av dypereliggende masser i P5 og avfall/skrot ikke skulle anses å overskride normverdi.

Entreprenør estimerte først at volum ukomprimerbare masser/masser ikke egnet under bygg kunne være ca. 15 000 m³. Etter prøvegravingen ble estimatet justert ned til ca. 3000-5000 m³.



Figur 4. Inndeling av skytefeltet på felt Z i rutenett. Det ble gravd supplerende prøvegroper i P1-P12.

Tabell 2. Resultater (mg/kg tørrstoff) fra supplerende prøvetaking på områdene P1-P12.

Prøvenavn (dybde)	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p	PAH-16
	(As)	(Pb)	(Cd)	(Cu)	(Cr _{tot})	(Hg)	(Ni)	(Zn)		
P1 (0-1)	<0,5	82	0,09	34	23	0,02	23	84	i.a.	i.a.
P2 (0-1)	2	83	0,52	43	34	0,04	42	101	i.a.	i.a.
P3 (0-1)	2	43	0,45	35	18	0,07	23	243	i.a.	i.a.
P3 (1-2)	12	164	0,57	92	14	0,35	38	180	i.a.	i.a.
P3 (2-3)	9	57	0,52	85	13	0,33	34	149	i.a.	i.a.
P4 (0-1)	<0,5	30	0,36	40	24	0,04	30	139	0,084	1,04
P4 (1-2)	<0,5	72	0,14	68	13	0,04	15	69	0,02	0,23
P4 (2-3)	<0,5	12	0,05	20	10	0,02	13	57	<0,01	n.d.
P5 (0-1)	<0,5	14	0,05	24	44	0,04	50	92	0,01	0,08
P5 (1-2)	<0,5	29	0,39	24	149	0,09	91	177	1,3	13
P5 (2-3)	<0,5	24	0,19	32	43	0,04	36	227	1,6	23
P6 (0-1)	<0,5	23	0,11	25	13	0,02	15	68	i.a.	i.a.
P6 (1-2)	14	41	1,80	92	16	0,17	53	196	i.a.	i.a.
P6 (2-3)	10	48	0,76	63	20	0,22	35	217	i.a.	i.a.
P7 (0-1)	<0,5	31	0,28	21	13	0,10	15	80	0,02	0,26
P7 (1-2)	7	29	0,30	45	28	0,08	35	143	0,11	1,36
P7 (2-3)	6	35	0,31	42	28	0,08	38	169	0,064	1,01
P8 (0-1)	<0,5	59	0,25	37	19	0,03	21	119	i.a.	i.a.
P8 (1-2)	1	22	0,69	74	24	0,04	24	239	i.a.	i.a.
P8 (2-3)	2	32	0,37	39	21	0,13	25	268	i.a.	i.a.
P9 (0-1)	4	26	0,41	37	21	0,02	17	84	i.a.	i.a.
P9 (1-2)	2	45	0,19	60	17	0,09	19	91	i.a.	i.a.
P9 (2-3)	5	56	0,40	55	22	0,12	25	120	i.a.	i.a.
P10 (0-1)	1	43	0,26	41	19	0,03	20	116	i.a.	i.a.
P10 (1-2)	1	29	0,25	44	31	0,06	35	183	i.a.	i.a.
P12 (0-1)	<0,5	80	0,16	38	16	0,04	16	92	i.a.	i.a.
P12 (1-2)	<0,5	83	0,19	31	31	0,04	26	110	i.a.	i.a.
P12 (2-2,5)	<0,5	64	0,21	45	20	0,07	17	94	i.a.	i.a.
SK4.1 (0-1)	<5	299	0,15	36	24	0,04	24	89	0,08	1,16
SK4.3 (2-2,5)	<5	156	0,24	27	17	0,03	17	49	<0,01	0,04
Tilstandsklasse 1 (≤)	8	60	1,5	100	50	1	60	200	0,1	2
Tilstandsklasse 2 (≤)	20	100	10	200	200	2	135	500	0,5	8
Tilstandsklasse 3 (≤)	50	300	15	1000	500	4	200	1000	5	50
Tilstandsklasse 4 (≤)	600	700	30	8500	2800	10	1200	5000	15	150
Tilstandsklasse 5 (<)	1000	2500	1000	25000	25000	1000	2500	25000	100	2500

Tabell 3. Resultater og gjennomsnittsverdier (mg kg tørrstoff) for fyllmasser med trevirke og tegl (P4-P12). Gjennomsnittsverdier som overskrider normverdi er vist i kursiv.

Prøvenavn (dybde)	Arsen	Bly	Kadmium	Kobber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	B(a)p	PAH-16
	(As)	(Pb)	(Cd)	(Cu)	(Cr _{tot})	(Hg)	(Ni)	(Zn)		
P4 (0-1)	<0,5	30	0,36	40	24	0,04	30	139	0,084	1,04
P4 (1-2)	<0,5	72	0,14	68	13	0,04	15	69	0,02	0,23
P4 (2-3)	<0,5	12	0,05	20	10	0,02	13	57	<0,01	n.d.
P5 (0-1)	<0,5	14	0,05	24	44	0,04	50	92	0,01	0,08
P5 (1-2)	<0,5	29	0,39	24	149	0,09	91	177	1,3	13
P5 (2-3)	<0,5	24	0,19	32	43	0,04	36	227	1,6	23
P6 (0-1)	<0,5	23	0,11	25	13	0,02	15	68	i.a.	i.a.
P6 (1-2)	14	41	1,80	92	16	0,17	53	196	i.a.	i.a.
P6 (2-3)	10	48	0,76	63	20	0,22	35	217	i.a.	i.a.
P7 (0-1)	<0,5	31	0,28	21	13	0,10	15	80	0,02	0,26
P7 (1-2)	7	29	0,30	45	28	0,08	35	143	0,11	1,36
P7 (2-3)	6	35	0,31	42	28	0,08	38	169	0,064	1,01
P8 (0-1)	<0,5	59	0,25	37	19	0,03	21	119	i.a.	i.a.
P8 (1-2)	1	22	0,69	74	24	0,04	24	239	i.a.	i.a.
P8 (2-3)	2	32	0,37	39	21	0,13	25	268	i.a.	i.a.
P9 (0-1)	4	26	0,41	37	21	0,02	17	84	i.a.	i.a.
P9 (1-2)	2	45	0,19	60	17	0,09	19	91	i.a.	i.a.
P9 (2-3)	5	56	0,40	55	22	0,12	25	120	i.a.	i.a.
P10 (0-1)	1	43	0,26	41	19	0,03	20	116	i.a.	i.a.
P10 (1-2)	1	29	0,25	44	31	0,06	35	183	i.a.	i.a.
P12 (0-1)	<0,5	80	0,16	38	16	0,04	16	92	i.a.	i.a.
P12 (1-2)	<0,5	83	0,19	31	31	0,04	26	110	i.a.	i.a.
P12 (2-2,5)	<0,5	64	0,21	45	20	0,07	17	94	i.a.	i.a.
Gjennomsnitt	2,43	40	0,35	43	28	0,07	29	137	0,36	4,4
Tilstandsklasse 1 (≤)	8	60	1,5	100	50	1	60	200	0,1	2
Tilstandsklasse 2 (≤)	20	100	10	200	200	2	135	500	0,5	8
Tilstandsklasse 3 (≤)	50	300	15	1000	500	4	200	1000	5	50
Tilstandsklasse 4 (≤)	600	700	30	8500	2800	10	1200	5000	15	150
Tilstandsklasse 5 (<)	1000	2500	1000	25000	25000	1000	2500	25000	100	2500

4.1.5 Befaring 4.4.2016

Multiconsults miljøgeologer Gunnar Olstad og Trygve Dekko foretok en befaring for å vurdere utsortering av skrot i masser under norm som ble gjenbrukt på området angitt i figur 5. Bilder fra befaringen er vist i vedlegg 1 i bilde 12 og 13. Multiconsults konklusjon var at entreprenør hadde utført en tilfredsstillende sortering.

4.2 Håndtering av anleggsvann

Entreprenør har opplyst om at det ikke har vært behov for å lense anleggsvann fra byggegrop. Dette er i overensstemmelse med Multiconsults inntrykk av området, da det ikke ble observert innsig av vann i prøvegroper eller nevneverdig ansamling på terreng.

5 Massehåndtering og –disponering

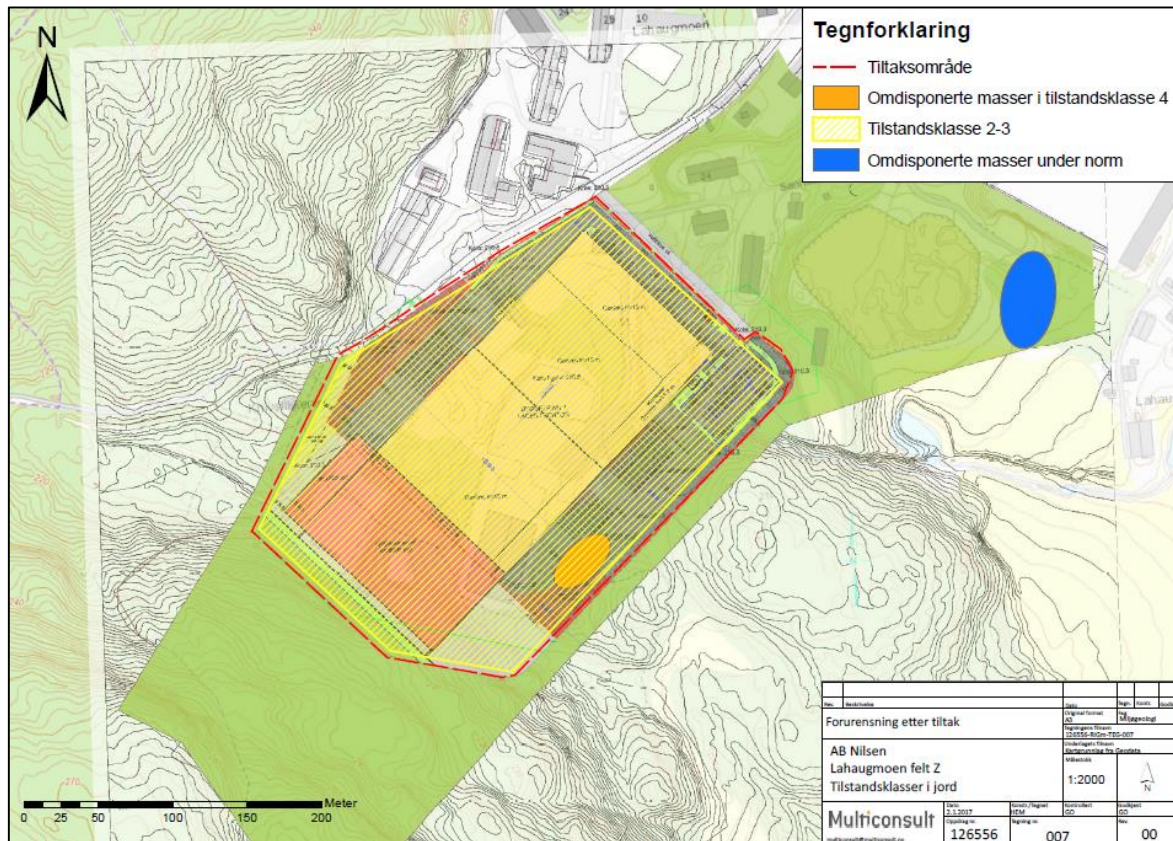
Entreprenør opplyser om at masser er disponert som følger:

Totalt 425 500 tonn med forurensede masser i tilstandsklasse 5 eller høyere er levert til Lindum Oredalen. Veiesedler er vist i vedlegg 3.

Masser i tilstandsklasse 4 er omdisponert til området avmerket i figur 5 iht. beskrivelse tiltaksplan.

Forurensede masser i tilstandsklasse 2-3 er omdisponert innenfor tiltaksområdet.

Under utgraving av sterkt forurensede masser i området ved skytevollen ble massene mellomlagret på dette området. Multiconsult registrerte ikke utvasking eller sammenblanding av forurensningsfraksjonene.



Figur 5. Forurensningssituasjonen etter tiltak. Cirka plassering av omdisponerte masser i tilstandsklasse 4 og masser under norm er angitt. Tomten er konservativt skravert med forurensede masser i tilstandsklasse 2-3. Situasjonstegning av bygning og markeringer er tilpasset manuelt og det tas forbehold om presisjonen.

6 Forurensningssituasjonen etter tiltak

Felt Z ble i forkant av tiltaket i hovedsak vurdert som svakt forurensset, men med enkelte rene områder og til dels sterk forurensning av bly på skytefeltet.

I forbindelse med tiltaket er 425 500 tonn sterkt forurensede masser i tilstandsklasse 5 og høyere sanert og levert deponi. Dette må antas å medføre en forbedret miljøstatus på den sørvestre delen av tiltaksområdet.

Masser i tilstandsklasse 4 er omdisponert og ligger > 1 m under belegningsstein (ca. ¾) og grovplanert grus (ca. ¼). Spredningsfaren fra disse massene ble i utgangspunktet vurdert som liten, men potensialet for utvasking og partikkelspredning anses være redusert med denne disponeringen. Løsmasser under de forurensede massene er drenerende og de vil ha liten – moderat kontakt med vann.

Svakt forurensede masser i tilstandsklasse 2-3 er gjenbrukt på tiltaksområdet og forurensningstilstanden mht. disse massene anses i praksis som uendret. Masser i tilstandsklasse 2-3 anses i veileder TA-2553/2009 å ha et neglisjerbart spredningspotensial. I og med at omtrent hele felt

Z nå er dekket av tette og /eller lite permeable flater, antas spredningspotensialet teoretisk sett å ha blitt redusert ytterligere. Multiconsult har ikke gjort en detaljert oppfølging av plasseringen av masser i tilstandsklasse 2-3, da disse kunne gjenbruks på hele tiltaksområdet. I hovedsak er den største oppfyllingen gjort i øst, men i figur 6 er hele tomten konservativt skravert i tilstandsklasse 2-3. Plasseringen av masser i tilstandsklasse 4 er anvist.

7 Avvik fra tiltaksplan / godkjennelsesbrev

Multiconsult har ikke registrert avvik fra anbefalt massedisponering eller håndtering. Entreprenørs opplysninger om massedisponering er i tråd med kravene i tiltaksplan.

Supplerende prøvetaking og kartlegging er utført iht. krav angitt i godkjent tiltaksplan.

8 Rapportering til grunnforurensningsdatabasen

Gjenstående forurensning er registrert i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase 1. november 2016. Utskrifter fra registreringen er vist i vedlegg 5. I databasen var det kun mulig å registrere på gnr. / bnr 62 / 20 og det er dette gnr. / bnr. forurensningen er registrert på pr. nå.

9 Konklusjon

I forbindelse med tiltaket er 425 500 tonn sterkt forurensede masser i tilstandsklasse 5 og høyere sanert og levert deponi. Dette må antas å medføre en forbedret miljøstatus på den sørvestre delen av tiltaksområdet.

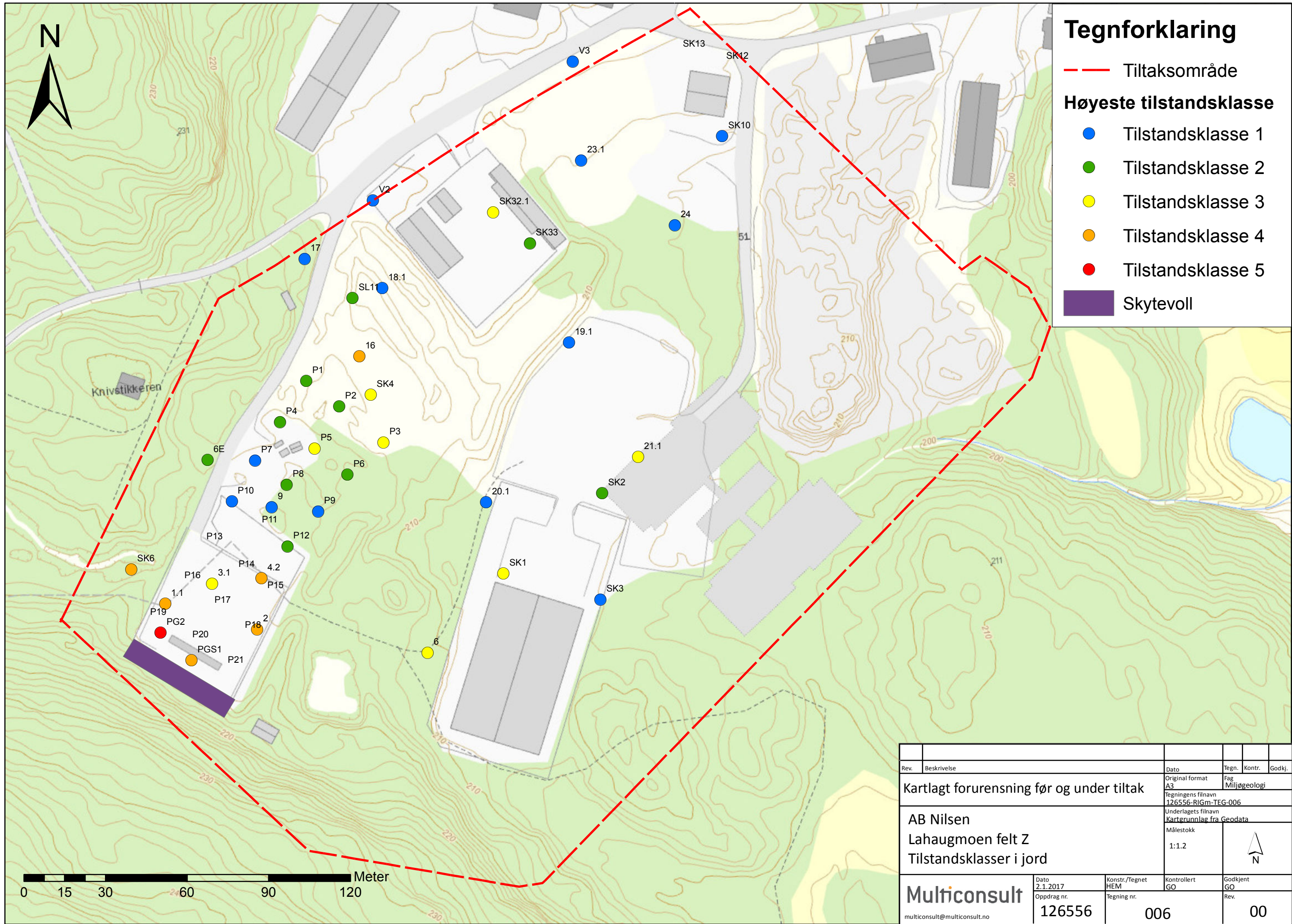
Øvrige forurensede masser er omdisponert på tiltaksområdet.

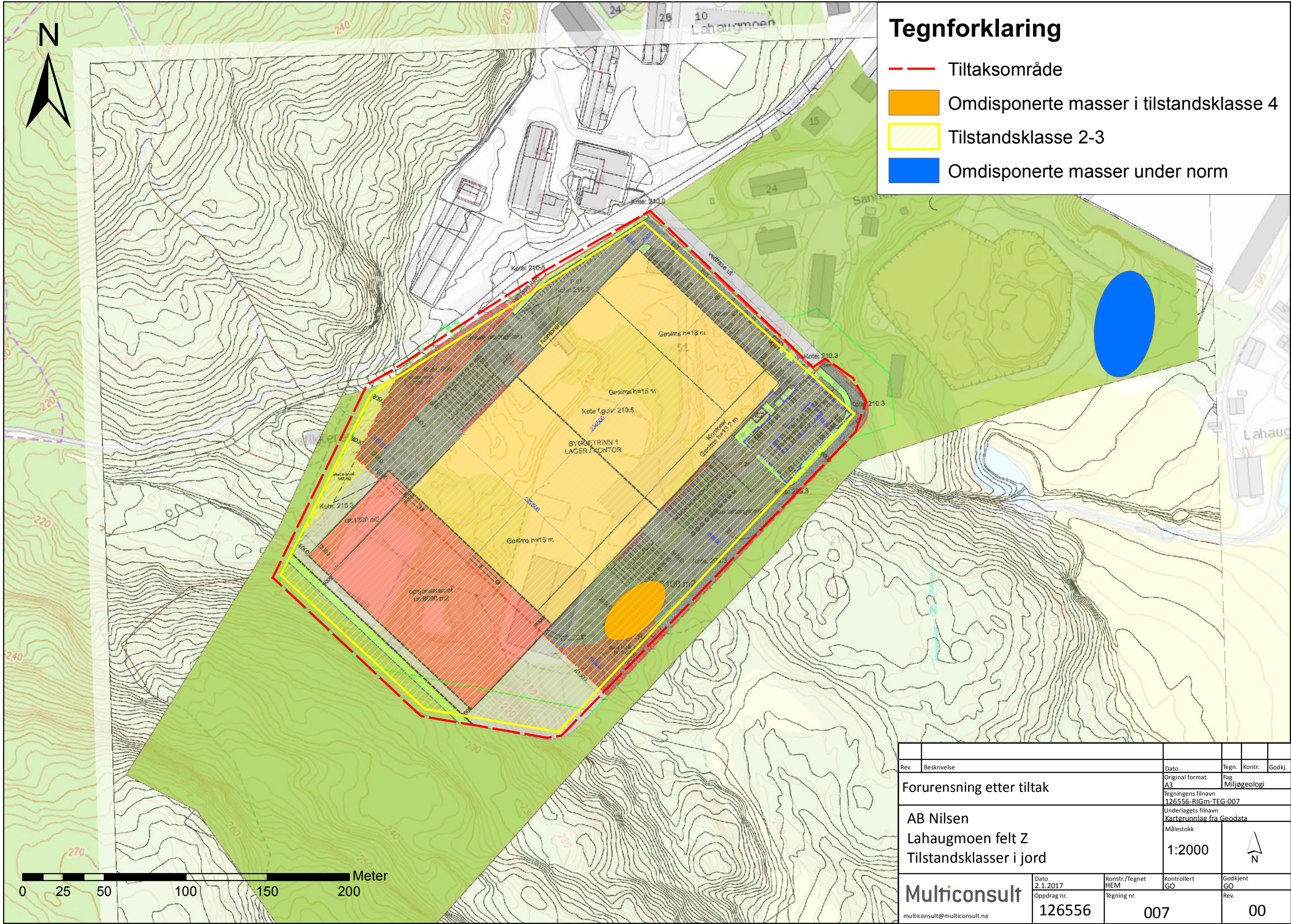
Gjenstående forurensning er registrert i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase.

Tegninger

126556-RIGm-TEG-006 Oversiktstegning av kartlagt forurensning før og under tiltak

126556-RIGm-TEG-007 Forurensningssituasjon etter tiltak





Vedlegg 1 Bilder fra oppfølging

Bilder fra oppfølging og prøvetaking

Befaring og supplerende prøvetaking 10.12.2015



Bilde 1. Befaring før supplerende prøvetaking av skytevoll.



Bilde 2. Prøvegraving på området foran skytevoll.

Befaring og supplerende prøvetaking 17.12.2015



Bilde 3. Skytevoll merket i rutenett for prøvetaking



Bilde 4. Delprøve av masser i skytevoll.

Befaring og supplerende prøvetaking 22.12.2015



Bilde 5. Sortering av masser fra seksjoner i skytevoll iht. forurensningsgrad.



Bilde 6. Supplerende prøvetaking av skytevoll.

Supplerende prøvetaking 14.1.2016



Bilde 7. Masser med avfall



Bilde 8. Prøvegrop P1



Bilde 9. Prøvegrop P5



Bilde 10. Prøvegrop P7

Befaring 4. april 2016



Bilde 11. Gjenbrukte masser under norm fra felt Z, se figur 5 for omtrentlig plassering.



Bilde 12. Gjenbrukte masser under norm fra felt Z, se figur 5 for omtrentlig plassering.



Bilde 13. Deler av skytefeltet etter fjerning av løsmasser på den sørvestre delen.



Bilde 14. Graving i masser under skytevollen. Under sanden ble det påtruffet skogsjord og forvitret stein.

Vedlegg 2 Analyserapporter fra ALS Laboratory Group Norway AS



Registrert 2015-12-15 10:49
Utstedt 2015-12-18

Multiconsult AS
Henrik Myreng

Postboks 265 Skøyen
0213 Oslo
Norway

Prosjekt Lahaugmoen
Bestnr 126556-3

Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	PGS1 (1-1,5) Jord					
Labnummer	N00405327					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	91.0	9.1	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	3	1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.24	0.04	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	30	4.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	77	10.78	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	36	5.04	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	464	64.96	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	129	12.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon		
1	«MS-1»	8 tungmetaller i jord
	Metode:	DS259
	Måleprinsipp:	ICP
	Rapporteringsgrenser:	LOD for metaller som følger:
		Arsen, As 0.1 mg/kg TS
		Kadmium, Cd 0.02 mg/kg TS
		Krom, Cr 0.2 mg/kg TS
		Kobber, Cu 0.2 mg/kg TS
		Kvikksølv, Hg 0.010 mg/kg TS
		Nikkel, Ni 0.1 mg/kg TS
		Bly, Pb 1.0 mg/kg TS
		Sink, Zn 0.4 mg/kg TS
	Måleusikkerhet:	Relativ måleusikkerhet 14%

Godkjenner	
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen

Underleverandør ¹		
1	Ansvarlig laboratorium:	ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark
	Akkreditering:	DANAK, registreringsnr. 361

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Registrert 2015-12-18 10:05
Utstedt 2015-12-29

Multiconsult AS
Henrik Myreng

Postboks 265 Skøyen
0213 Oslo
Norway

Prosjekt Lahaugmoen - felt Z
Bestnr 126502

Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	SVH 1 (0,2-0,3) Jord					
Labnummer	N00405770					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Prøvepreparering	ja			1	1	MORO
Mengde total	845.41		g	2	1	MORO
Tørrstoff (DK)	88.9	8.89	%	2	1	MORO
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	2	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.08	0.04	mg/kg TS	2	1	MORO
Cr (Krom)	7.0	0.98	mg/kg TS	2	1	MORO
Cu (Kopper)	37	5.18	mg/kg TS	2	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	2	1	MORO
Ni (Nikkel)	8.2	1.148	mg/kg TS	2	1	MORO
Pb (Bly)	160	22.4	mg/kg TS	2	1	MORO
Zn (Sink)	48	4.8	mg/kg TS	2	1	MORO

Deres prøvenavn	SVH 2 (<0,2) Jord					
Labnummer	N00405771					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	88.9	8.89	%	2	1	MORO
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	2	1	MORO
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	2	1	MORO
Cr (Krom)	7.2	1.008	mg/kg TS	2	1	MORO
Cu (Kopper)	31	4.34	mg/kg TS	2	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	2	1	MORO
Ni (Nikkel)	7.4	1.036	mg/kg TS	2	1	MORO
Pb (Bly)	91	12.74	mg/kg TS	2	1	MORO
Zn (Sink)	41	4.1	mg/kg TS	2	1	MORO



Deres prøvenavn	SSV 11 Jord					
Labnummer	N00405772					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	92.3	9.23	%	2	1	MORO
As (Arsen)	0.8	1	mg/kg TS	2	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.17	0.04	mg/kg TS	2	1	MORO
Cr (Krom)	5.8	0.812	mg/kg TS	2	1	MORO
Cu (Kopper)	52	7.28	mg/kg TS	2	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	2	1	MORO
Ni (Nikkel)	8.9	1.246	mg/kg TS	2	1	MORO
Pb (Bly)	407	56.98	mg/kg TS	2	1	MORO
Zn (Sink)	57	5.7	mg/kg TS	2	1	MORO

Deres prøvenavn	SSV 12 Jord					
Labnummer	N00405773					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	91.7	9.17	%	2	1	MORO
As (Arsen)	0.7	1	mg/kg TS	2	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.13	0.04	mg/kg TS	2	1	MORO
Cr (Krom)	7.9	1.106	mg/kg TS	2	1	MORO
Cu (Kopper)	15	2.1	mg/kg TS	2	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	2	1	MORO
Ni (Nikkel)	12	1.68	mg/kg TS	2	1	MORO
Pb (Bly)	79	11.06	mg/kg TS	2	1	MORO
Zn (Sink)	34	3.4	mg/kg TS	2	1	MORO

Deres prøvenavn	SSV 13 Jord					
Labnummer	N00405774					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	92.7	9.27	%	2	1	MORO
As (Arsen)	0.7	1	mg/kg TS	2	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.11	0.04	mg/kg TS	2	1	MORO
Cr (Krom)	8.6	1.204	mg/kg TS	2	1	MORO
Cu (Kopper)	15	2.1	mg/kg TS	2	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	2	1	MORO
Ni (Nikkel)	13	1.82	mg/kg TS	2	1	MORO
Pb (Bly)	65	9.1	mg/kg TS	2	1	MORO
Zn (Sink)	29	2.9	mg/kg TS	2	1	MORO



Deres prøvenavn	SSV 21 Jord					
Labnummer	N00405775					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	90.8	9.08	%	2	1	MORO
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	2	1	MORO
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	2	1	MORO
Cr (Krom)	1.9	0.4	mg/kg TS	2	1	MORO
Cu (Kopper)	8.9	1.246	mg/kg TS	2	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	2	1	MORO
Ni (Nikkel)	2.7	0.378	mg/kg TS	2	1	MORO
Pb (Bly)	25	3.5	mg/kg TS	2	1	MORO
Zn (Sink)	31	3.1	mg/kg TS	2	1	MORO

Deres prøvenavn	SSV 22 Jord					
Labnummer	N00405776					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	89.3	8.93	%	2	1	MORO
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	2	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.11	0.04	mg/kg TS	2	1	MORO
Cr (Krom)	4.0	0.56	mg/kg TS	2	1	MORO
Cu (Kopper)	28	3.92	mg/kg TS	2	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	2	1	MORO
Ni (Nikkel)	5.9	0.826	mg/kg TS	2	1	MORO
Pb (Bly)	183	25.62	mg/kg TS	2	1	MORO
Zn (Sink)	42	4.2	mg/kg TS	2	1	MORO

Deres prøvenavn	SSV 23 Jord					
Labnummer	N00405777					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	92.6	9.26	%	2	1	MORO
As (Arsen)	0.9	1	mg/kg TS	2	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.20	0.04	mg/kg TS	2	1	MORO
Cr (Krom)	5.8	0.812	mg/kg TS	2	1	MORO
Cu (Kopper)	44	6.16	mg/kg TS	2	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	2	1	MORO
Ni (Nikkel)	10	1.4	mg/kg TS	2	1	MORO
Pb (Bly)	336	47.04	mg/kg TS	2	1	MORO
Zn (Sink)	58	5.8	mg/kg TS	2	1	MORO



Deres prøvenavn	SSV 31 Jord					
Labnummer	N00405778					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	91.5	9.15	%	2	1	MORO
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	2	1	MORO
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	2	1	MORO
Cr (Krom)	2.2	0.4	mg/kg TS	2	1	MORO
Cu (Kopper)	5.4	0.8	mg/kg TS	2	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	2	1	MORO
Ni (Nikkel)	2.7	0.378	mg/kg TS	2	1	MORO
Pb (Bly)	16	2.24	mg/kg TS	2	1	MORO
Zn (Sink)	27	2.7	mg/kg TS	2	1	MORO

Deres prøvenavn	SSV 32 Jord					
Labnummer	N00405779					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	92.3	9.23	%	2	1	MORO
As (Arsen)	0.7	1	mg/kg TS	2	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.27	0.04	mg/kg TS	2	1	MORO
Cr (Krom)	6.3	0.882	mg/kg TS	2	1	MORO
Cu (Kopper)	47	6.58	mg/kg TS	2	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	2	1	MORO
Ni (Nikkel)	11	1.54	mg/kg TS	2	1	MORO
Pb (Bly)	549	76.86	mg/kg TS	2	1	MORO
Zn (Sink)	65	6.5	mg/kg TS	2	1	MORO

Deres prøvenavn	SSV 33 Jord					
Labnummer	N00405780					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	85.7	8.57	%	2	1	MORO
As (Arsen)	1	1	mg/kg TS	2	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.26	0.04	mg/kg TS	2	1	MORO
Cr (Krom)	7.1	0.994	mg/kg TS	2	1	MORO
Cu (Kopper)	55	7.7	mg/kg TS	2	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	2	1	MORO
Ni (Nikkel)	11	1.54	mg/kg TS	2	1	MORO
Pb (Bly)	427	59.78	mg/kg TS	2	1	MORO
Zn (Sink)	73	7.3	mg/kg TS	2	1	MORO



Deres prøvenavn	SSV 41 Jord					
Labnummer	N00405781					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	89.2	8.92	%	2	1	MORO
As (Arsen)	1	1	mg/kg TS	2	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.1	0.04	mg/kg TS	2	1	MORO
Cr (Krom)	6.2	0.868	mg/kg TS	2	1	MORO
Cu (Kopper)	216	30.24	mg/kg TS	2	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	0.02	0.02	mg/kg TS	2	1	MORO
Ni (Nikkel)	19	2.66	mg/kg TS	2	1	MORO
Pb (Bly)	1740	243.6	mg/kg TS	2	1	MORO
Zn (Sink)	80	8	mg/kg TS	2	1	MORO

Deres prøvenavn	SSV 42 Jord					
Labnummer	N00405782					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	92.6	9.26	%	2	1	MORO
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	2	1	MORO
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	2	1	MORO
Cr (Krom)	2.9	0.406	mg/kg TS	2	1	MORO
Cu (Kopper)	27	3.78	mg/kg TS	2	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	2	1	MORO
Ni (Nikkel)	4.1	0.574	mg/kg TS	2	1	MORO
Pb (Bly)	70	9.8	mg/kg TS	2	1	MORO
Zn (Sink)	29	2.9	mg/kg TS	2	1	MORO

Deres prøvenavn	SSV 43 Jord					
Labnummer	N00405783					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	91.7	9.17	%	2	1	MORO
As (Arsen)	0.8	1	mg/kg TS	2	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.22	0.04	mg/kg TS	2	1	MORO
Cr (Krom)	7.5	1.05	mg/kg TS	2	1	MORO
Cu (Kopper)	55	7.7	mg/kg TS	2	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	2	1	MORO
Ni (Nikkel)	11	1.54	mg/kg TS	2	1	MORO
Pb (Bly)	509	71.26	mg/kg TS	2	1	MORO
Zn (Sink)	68	6.8	mg/kg TS	2	1	MORO



Deres prøvenavn	SSV 51 Jord					
Labnummer	N00405784					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	89.1	8.91	%	2	1	MORO
As (Arsen)	1	1	mg/kg TS	2	1	MORO
Cd (Kadmium)	0.14	0.04	mg/kg TS	2	1	MORO
Cr (Krom)	10	1.4	mg/kg TS	2	1	MORO
Cu (Kopper)	61	8.54	mg/kg TS	2	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	2	1	MORO
Ni (Nikkel)	16	2.24	mg/kg TS	2	1	MORO
Pb (Bly)	577	80.78	mg/kg TS	2	1	MORO
Zn (Sink)	44	4.4	mg/kg TS	2	1	MORO

Deres prøvenavn	SSV 52 Jord					
Labnummer	N00405785					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	90.3	9.03	%	2	1	MORO
As (Arsen)	0.9	1	mg/kg TS	2	1	MORO
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	2	1	MORO
Cr (Krom)	4.4	0.616	mg/kg TS	2	1	MORO
Cu (Kopper)	9.1	1.274	mg/kg TS	2	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	2	1	MORO
Ni (Nikkel)	4.9	0.686	mg/kg TS	2	1	MORO
Pb (Bly)	44	6.16	mg/kg TS	2	1	MORO
Zn (Sink)	31	3.1	mg/kg TS	2	1	MORO

Deres prøvenavn	SSV 53 Jord					
Labnummer	N00405786					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	85.3	8.53	%	2	1	MORO
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	2	1	MORO
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	2	1	MORO
Cr (Krom)	7.5	1.05	mg/kg TS	2	1	MORO
Cu (Kopper)	25	3.5	mg/kg TS	2	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	0.01	0.02	mg/kg TS	2	1	MORO
Ni (Nikkel)	10	1.4	mg/kg TS	2	1	MORO
Pb (Bly)	956	133.84	mg/kg TS	2	1	MORO
Zn (Sink)	38	3.8	mg/kg TS	2	1	MORO



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.
n.d. betyr ikke påvist.
n/a betyr ikke analyserbart.
< betyr mindre enn.
> betyr større enn.

Metodespesifikasjon																	
1	Prøvepreparering																
2	«MS-1» 8 tungmetaller i jord Metode: DS259 Måleprinsipp: ICP Rapporteringsgrenser: LOD for metaller som følger: <table> <tr> <td>Arsen, As</td><td>0.1 mg/kg TS</td></tr> <tr> <td>Kadmium, Cd</td><td>0.02 mg/kg TS</td></tr> <tr> <td>Krom, Cr</td><td>0.2 mg/kg TS</td></tr> <tr> <td>Kobber, Cu</td><td>0.2 mg/kg TS</td></tr> <tr> <td>Kvikksølv, Hg</td><td>0.010 mg/kg TS</td></tr> <tr> <td>Nikkel, Ni</td><td>0.1 mg/kg TS</td></tr> <tr> <td>Bly, Pb</td><td>1.0 mg/kg TS</td></tr> <tr> <td>Sink, Zn</td><td>0.4 mg/kg TS</td></tr> </table> Måleusikkerhet: Relativ måleusikkerhet 14%	Arsen, As	0.1 mg/kg TS	Kadmium, Cd	0.02 mg/kg TS	Krom, Cr	0.2 mg/kg TS	Kobber, Cu	0.2 mg/kg TS	Kvikksølv, Hg	0.010 mg/kg TS	Nikkel, Ni	0.1 mg/kg TS	Bly, Pb	1.0 mg/kg TS	Sink, Zn	0.4 mg/kg TS
Arsen, As	0.1 mg/kg TS																
Kadmium, Cd	0.02 mg/kg TS																
Krom, Cr	0.2 mg/kg TS																
Kobber, Cu	0.2 mg/kg TS																
Kvikksølv, Hg	0.010 mg/kg TS																
Nikkel, Ni	0.1 mg/kg TS																
Bly, Pb	1.0 mg/kg TS																
Sink, Zn	0.4 mg/kg TS																

	Godkjenner
MORO	Monia Ronningen

Underleverandør ¹	
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark Akkreditering: DANAK, registreringsnr. 361

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Registrert 2015-12-23 08:33
Utstedt 2015-12-30

Multiconsult AS
Henrik Myreng

Postboks 265 Skøyen
0213 Oslo
Norway

Prosjekt Lahaugmoen felt Z
Bestnr 126556-3

Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	PG2 (0-1) Jord					
Labnummer	N00406287					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ($\pm$)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	86.7	8.67	%	1	1	HABO
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	0.14	0.04	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	9.5	1.33	mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	57	7.98	mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	0.05	0.02	mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	16	2.24	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	832	116.48	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	58	5.8	mg/kg TS	1	1	HABO

Deres prøvenavn	PG2 (1,5-2) Jord					
Labnummer	N00406288					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ($\pm$)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	82.8	8.28	%	1	1	HABO
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	8.0	1.12	mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	4.1	0.8	mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	10	1.4	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	11	2	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	38	3.8	mg/kg TS	1	1	HABO

Deres prøvenavn	SSV4 Jord					
Labnummer	N00406289					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ($\pm$)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	86.8	8.68	%	1	1	HABO
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	0.08	0.04	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	9.8	1.372	mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	344	48.16	mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	0.03	0.02	mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	31	4.34	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	2120	296.8	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	80	8	mg/kg TS	1	1	HABO



Deres prøvenavn	Haug II 08B Jord					
Labnummer	N00406290					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	89.3	8.93	%	1	1	HABO
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	15	2.1	mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	35	4.9	mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	13	1.82	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	113	15.82	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	62	6.2	mg/kg TS	1	1	HABO

Deres prøvenavn	Haug II 05-08 Jord					
Labnummer	N00406291					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	94.3	9.43	%	1	1	HABO
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	12	1.68	mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	41	5.74	mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	11	1.54	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	116	16.24	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	54	5.4	mg/kg TS	1	1	HABO

Deres prøvenavn	Haug II 08A Jord					
Labnummer	N00406292					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	90.5	9.05	%	1	1	HABO
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	0.07	0.04	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	7.4	1.036	mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	39	5.46	mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	<0.01		mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	7.6	1.064	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	275	38.5	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	52	5.2	mg/kg TS	1	1	HABO



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.
n.d. betyr ikke påvist.
n/a betyr ikke analyserbart.
< betyr mindre enn.
> betyr større enn.

Metodespesifikasjon		
1	«MS-1»	8 tungmetaller i jord
	Metode:	DS259
	Måleprinsipp:	ICP
	Rapporteringsgrenser:	LOD for metaller som følger:
		Arsen, As 0.1 mg/kg TS
		Kadmium, Cd 0.02 mg/kg TS
		Krom, Cr 0.2 mg/kg TS
		Kobber, Cu 0.2 mg/kg TS
		Kvikksølv, Hg 0.010 mg/kg TS
		Nikkel, Ni 0.1 mg/kg TS
		Bly, Pb 1.0 mg/kg TS
		Sink, Zn 0.4 mg/kg TS
	Måleusikkerhet:	Relativ måleusikkerhet 14%

Godkjenner	
HABO	Hanne Boklund

Underleverandør ¹		
1	Ansvarlig laboratorium:	ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark
	Akkreditering:	DANAK, registreringsnr. 361

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Registrert 2016-01-15 13:59
Utstedt 2016-01-18

Multiconsult AS
Henrik Myreng

Postboks 265 Skøyen
0213 Oslo
Norway

Prosjekt Lahaugmoen - felt Z
Bestnr 126556-3

Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	P1 (0-1) Jord					
Labnummer	N00408860					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	86.0	8.6	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.09	0.04	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	23	3.22	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	34	4.76	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.02	0.02	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	23	3.22	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	82	11.48	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	84	8.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ

Deres prøvenavn	P2 (0-1) Jord					
Labnummer	N00408861					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	86.6	8.66	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	2	1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.52	0.0728	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	34	4.76	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	43	6.02	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.04	0.02	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	42	5.88	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	83	11.62	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	101	10.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ

Deres prøvenavn	P3 (0-1) Jord					
Labnummer	N00408862					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	84.0	8.4	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	2	1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.45	0.063	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	18	2.52	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	35	4.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.07	0.02	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	23	3.22	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	43	6.02	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	243	24.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ



Deres prøvenavn	P3 (1-2) Jord					
Labnummer	N00408863					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	80.2	8.02	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	12	2.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.57	0.0798	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	14	1.96	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	92	12.88	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.35	0.049	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	38	5.32	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	164	22.96	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	180	18	mg/kg TS	1	1	JIBJ

Deres prøvenavn	P3 (2-3) Jord					
Labnummer	N00408864					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	85.2	8.52	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	9	1.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.52	0.0728	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	13	1.82	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	85	11.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.33	0.0462	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	34	4.76	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	57	7.98	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	149	14.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ



Deres prøvenavn	P4 (0-1)					
	Jord					
Labnummer	N00408865					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	86.9	8.69	%	2	1	JIBJ
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.36	0.0504	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cr (Krom)	24	3.36	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cu (Kopper)	40	5.6	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.04	0.02	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	30	4.2	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pb (Bly)	30	4.2	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Zn (Sink)	139	13.9	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C8-C10	<2.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C10-C12	<5.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C12-C16	<5.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C16-C35	<10		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Naftalen	0.012	0.0036	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaftylen	0.030	0.009	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fenantren	0.076	0.0228	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Antracen	0.023	0.0069	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoranten	0.19	0.057	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pyren	0.17	0.051	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	0.062	0.0186	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Krysen^	0.065	0.0195	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(b+j)fluoranten^	0.12	0.036	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	0.043	0.0129	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	0.084	0.0252	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	0.020	0.006	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	0.080	0.024	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	0.061	0.0183	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	1.04		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	0.455		mg/kg TS	2	1	JIBJ



Deres prøvenavn	P4 (1-2)					
	Jord					
Labnummer	N00408866					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	84.0	8.4	%	2	1	JIBJ
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.14	0.04	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cr (Krom)	13	1.82	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cu (Kopper)	68	9.52	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.04	0.02	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	15	2.1	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pb (Bly)	72	10.08	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Zn (Sink)	69	6.9	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C8-C10	<2.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C10-C12	<5.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C12-C16	<5.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C16-C35	<10		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fenantren	0.015	0.0045	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoranten	0.047	0.0141	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pyren	0.038	0.0114	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	0.012	0.0036	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Krysen^	0.014	0.0042	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(b+j)fluoranten^	0.039	0.0117	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	0.011	0.0033	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	0.020	0.006	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	0.017	0.0051	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	0.016	0.0048	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	0.229		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	0.112		mg/kg TS	2	1	JIBJ
TOC	1.1	0.165	% TS	3	1	JIBJ



Deres prøvenavn	P4 (2-3) Jord					
Labnummer	N00408867					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	93.0	9.3	%	2	1	JIBJ
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.05	0.04	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cr (Krom)	9.6	1.344	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cu (Kopper)	20	2.8	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.02	0.02	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	13	1.82	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pb (Bly)	12	2	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Zn (Sink)	57	5.7	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C8-C10	<2.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C10-C12	<5.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C12-C16	<5.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C16-C35	<10		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pyren	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(b+j)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	n.d.		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		mg/kg TS	2	1	JIBJ



Deres prøvenavn	P5 (0-1)					
	Jord					
Labnummer	N00408868					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	90.5	9.05	%	2	1	JIBJ
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.05		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cr (Krom)	44	6.16	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cu (Kopper)	24	3.36	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.04	0.02	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	50	7	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pb (Bly)	14	2	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Zn (Sink)	92	9.2	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C8-C10	<2.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C10-C12	<5.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C12-C16	<5.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C16-C35	<10		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fenantren	0.013	0.0039	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Antracen	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoranten	0.022	0.0066	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pyren	0.019	0.0057	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(b+j)fluoranten^	0.015	0.0045	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	0.010	0.003	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	0.0790		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	0.0250		mg/kg TS	2	1	JIBJ



Deres prøvenavn	P5 (1-2)					
	Jord					
Labnummer	N00408869					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	79.5	7.95	%	2	1	JIBJ
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.39	0.0546	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cr (Krom)	149	20.86	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cu (Kopper)	24	3.36	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.09	0.02	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	91	12.74	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pb (Bly)	29	4.06	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Zn (Sink)	177	17.7	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C8-C10	<2.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C10-C12	<5.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C12-C16	<5.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C16-C35	<10		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaftylen	0.34	0.102	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoren	0.022	0.0066	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fenantren	0.23	0.069	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Antracen	0.20	0.06	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoranten	2.4	0.72	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pyren	2.0	0.6	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	1.1	0.33	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Krysen^	1.1	0.33	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(b+j)fluoranten^	1.8	0.54	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	0.69	0.207	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	1.3	0.39	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	0.22	0.066	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	0.80	0.24	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	0.72	0.216	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	12.9		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	6.93		mg/kg TS	2	1	JIBJ



Deres prøvenavn	P5 (2-3) Jord					
Labnummer	N00408870					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	83.7	8.37	%	2	1	JIBJ
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.19	0.04	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cr (Krom)	43	6.02	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cu (Kopper)	32	4.48	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.04	0.02	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	36	5.04	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pb (Bly)	24	3.36	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Zn (Sink)	227	22.7	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C8-C10	<2.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C10-C12	<5.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C12-C16	<5.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C16-C35	<10		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Naftalen	0.033	0.0099	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaftylen	0.75	0.225	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaften	0.034	0.0102	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoren	0.14	0.042	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fenantren	2.6	0.78	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Antracen	0.78	0.234	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoranten	4.8	1.44	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pyren	4.0	1.2	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	1.6	0.48	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Krysen^	1.5	0.45	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(b+j)fluoranten^	2.2	0.66	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	0.82	0.246	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	1.6	0.48	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	0.29	0.087	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	1.1	0.33	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	0.94	0.282	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	23.2		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	8.95		mg/kg TS	2	1	JIBJ

Deres prøvenavn	P6 (0-1) Jord					
Labnummer	N00408871					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	87.8	8.78	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	0.5	1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.11	0.04	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	13	1.82	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	25	3.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.02	0.02	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	15	2.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	23	3.22	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	68	6.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
TOC	1.5	0.225	% TS	3	1	JIBJ



Deres prøvenavn	P6 (1-2) Jord					
Labnummer	N00408872					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	87.5	8.75	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	14	2.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	1.8	0.252	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	16	2.24	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	92	12.88	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.17	0.0238	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	53	7.42	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	41	5.74	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	196	19.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ

Deres prøvenavn	P6 (2-3) Jord					
Labnummer	N00408873					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	84.9	8.49	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	10	2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.76	0.1064	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	20	2.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	63	8.82	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.22	0.0308	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	35	4.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	48	6.72	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	217	21.7	mg/kg TS	1	1	JIBJ



Deres prøvenavn	P7 (0-1)					
	Jord					
Labnummer	N00408874					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	90.8	9.08	%	2	1	JIBJ
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.28	0.04	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cr (Krom)	13	1.82	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cu (Kopper)	21	2.94	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.1	0.02	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	15	2.1	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pb (Bly)	31	4.34	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Zn (Sink)	80	8	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C8-C10	<2.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C10-C12	<5.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C12-C16	<5.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C16-C35	<10		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaftalen	0.010	0.003	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fenantren	0.019	0.0057	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Antracen	0.015	0.0045	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoranten	0.052	0.0156	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pyren	0.040	0.012	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	0.014	0.0042	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Krysen^	0.015	0.0045	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(b+j)fluoranten^	0.032	0.0096	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	0.010	0.003	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	0.021	0.0063	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	0.021	0.0063	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	0.015	0.0045	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	0.264		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	0.107		mg/kg TS	2	1	JIBJ



Deres prøvenavn	P7 (1-2)					
	Jord					
Labnummer	N00408875					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	87.5	8.75	%	2	1	JIBJ
As (Arsen)	7	1.4	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.30	0.042	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cr (Krom)	28	3.92	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cu (Kopper)	45	6.3	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.08	0.02	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	35	4.9	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pb (Bly)	29	4.06	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Zn (Sink)	143	14.3	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C8-C10	<2.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C10-C12	<5.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C12-C16	<5.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C16-C35	<10		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Naftalen	0.013	0.0039	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaftylen	0.035	0.0105	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fenantren	0.081	0.0243	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Antracen	0.036	0.0108	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoranten	0.25	0.075	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pyren	0.22	0.066	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	0.082	0.0246	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Krysen^	0.076	0.0228	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(b+j)fluoranten^	0.17	0.051	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	0.061	0.0183	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	0.11	0.033	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	0.026	0.0078	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	0.11	0.033	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	0.087	0.0261	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	1.36		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	0.612		mg/kg TS	2	1	JIBJ



Deres prøvenavn	P7 (2-3) Jord					
Labnummer	N00408876					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	82.3	8.23	%	2	1	JIBJ
As (Arsen)	6	1.2	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.31	0.0434	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cr (Krom)	28	3.92	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Cu (Kopper)	42	5.88	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.08	0.02	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	38	5.32	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pb (Bly)	35	4.9	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Zn (Sink)	169	16.9	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C8-C10	<2.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C10-C12	<5.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C12-C16	<5.0		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Alifater >C16-C35	<10		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Naftalen	0.013	0.0039	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaftylen	0.023	0.0069	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fenantren	0.056	0.0168	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Antracen	0.024	0.0072	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Fluoranten	0.17	0.051	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pyren	0.15	0.045	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	0.061	0.0183	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Krysen^	0.061	0.0183	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(b+j)fluoranten^	0.14	0.042	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	0.051	0.0153	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	0.093	0.0279	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	0.020	0.006	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	0.081	0.0243	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	0.064	0.0192	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH-16*	1.01		mg/kg TS	2	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^*	0.490		mg/kg TS	2	1	JIBJ
TOC	1.8	0.27	% TS	3	1	JIBJ

Deres prøvenavn	P8 (0-1) Jord					
Labnummer	N00408877					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	88.3	8.83	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.25	0.04	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	19	2.66	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	37	5.18	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.03	0.02	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	21	2.94	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	59	8.26	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	119	11.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ



Deres prøvenavn	P8 (1-2) Jord					
Labnummer	N00408878					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	87.9	8.79	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	1	1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.69	0.0966	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	24	3.36	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	74	10.36	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.04	0.02	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	24	3.36	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	22	3.08	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	239	23.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ

Deres prøvenavn	P8 (2-3) Jord					
Labnummer	N00408879					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	87.1	8.71	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	2	1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.37	0.0518	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	21	2.94	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	39	5.46	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.13	0.02	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	25	3.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	32	4.48	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	268	26.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ

Deres prøvenavn	P9 (0-1) Jord					
Labnummer	N00408880					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	88.1	8.81	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	4	1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.41	0.0574	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	21	2.94	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	37	5.18	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.02	0.02	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	17	2.38	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	26	3.64	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	84	8.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
TOC	1.6	0.24	% TS	3	1	JIBJ



Deres prøvenavn	P9 (1-2) Jord					
Labnummer	N00408881					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	87.3	8.73	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	2	1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.19	0.04	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	17	2.38	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	60	8.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.09	0.02	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	19	2.66	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	45	6.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	91	9.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ

Deres prøvenavn	P9 (2-3) Jord					
Labnummer	N00408882					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	83.8	8.38	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	5	1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.40	0.056	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	22	3.08	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	55	7.7	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.12	0.02	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	25	3.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	56	7.84	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	120	12	mg/kg TS	1	1	JIBJ

Deres prøvenavn	P10 (0-1) Jord					
Labnummer	N00408883					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	91.8	9.18	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	1	1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.26	0.04	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	19	2.66	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	41	5.74	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.03	0.02	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	20	2.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	43	6.02	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	116	11.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ



Deres prøvenavn	P10 (1-2) Jord					
Labnummer	N00408884					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	85.0	8.5	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	1	1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.25	0.04	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	31	4.34	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	44	6.16	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.06	0.02	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	35	4.9	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	29	4.06	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	183	18.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ

Deres prøvenavn	P12 (0-1) Jord					
Labnummer	N00408885					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	89.1	8.91	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.16	0.04	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	16	2.24	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	38	5.32	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.04	0.02	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	16	2.24	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	80	11.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	92	9.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
TOC	1.4	0.21	% TS	3	1	JIBJ

Deres prøvenavn	P12 (1-2) Jord					
Labnummer	N00408886					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	88.0	8.8	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.19	0.04	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	31	4.34	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	31	4.34	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.04	0.02	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	26	3.64	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	83	11.62	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	110	11	mg/kg TS	1	1	JIBJ



Deres prøvenavn	P12 (2-2,5) Jord					
Labnummer	N00408887					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (DK)	82.1	8.21	%	1	1	JIBJ
As (Arsen)	<0.5		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd (Kadmium)	0.21	0.04	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr (Krom)	20	2.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu (Kopper)	45	6.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.07	0.02	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni (Nikkel)	17	2.38	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb (Bly)	64	8.96	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn (Sink)	94	9.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon																	
1	«MS-1» 8 tungmetaller i jord Metode: DS259 Måleprinsipp: ICP Rapporteringsgrenser: LOD for metaller som følger: <table> <tr><td>Arsen, As</td><td>0.1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Kadmium, Cd</td><td>0.02 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Krom, Cr</td><td>0.2 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Kobber, Cu</td><td>0.2 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Kvikksølv, Hg</td><td>0.010 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Nikkel, Ni</td><td>0.1 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Bly, Pb</td><td>1.0 mg/kg TS</td></tr> <tr><td>Sink, Zn</td><td>0.4 mg/kg TS</td></tr> </table> Måleusikkerhet: Relativ måleusikkerhet 14%	Arsen, As	0.1 mg/kg TS	Kadmium, Cd	0.02 mg/kg TS	Krom, Cr	0.2 mg/kg TS	Kobber, Cu	0.2 mg/kg TS	Kvikksølv, Hg	0.010 mg/kg TS	Nikkel, Ni	0.1 mg/kg TS	Bly, Pb	1.0 mg/kg TS	Sink, Zn	0.4 mg/kg TS
Arsen, As	0.1 mg/kg TS																
Kadmium, Cd	0.02 mg/kg TS																
Krom, Cr	0.2 mg/kg TS																
Kobber, Cu	0.2 mg/kg TS																
Kvikksølv, Hg	0.010 mg/kg TS																
Nikkel, Ni	0.1 mg/kg TS																
Bly, Pb	1.0 mg/kg TS																
Sink, Zn	0.4 mg/kg TS																
2	Bestemmelse av Soil-pack 2 for jord med alifater Metode: Metaller: DS259/ICP Tørrstoff: DS 204:1980 PAH: REFLAB 4:2008 Alifater: REFLAB 1 2010 mod, GC/MS/pentan Rapporteringsgrenser: Metaller: LOD 0,01-5 mg/kg TS Tørrstoff: LOD 0,1 % PAH: 0,01-0,04 mg/kg TS Alifater: 2-10 mg/kg TS Måleusikkerhet: Metaller: relativ usikkerhet 14% Tørrstoff: relativ usikkerhet 10% PAH: relativ usikkerhet 40% Alifater: relativ usikkerhet 20%																
3	Bestemmelse av TOC i jord Metode: EN 13137:2001 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrenser: 0,1 % TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet: 15%																

Godkjenner	
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen

Underleverandør ¹	
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark Akkreditering: DANAK, registreringsnr. 361

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

Vedlegg 3 Veiesedler fra Lindum Oredalen



Underleverandør ¹

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

Sortering:

Utvalg: * Kunde Nr: 446 * * Prosjekt Nr: 1 * * Statusnr: 99 *

Kunde : 446 Norsk Stålbygg AS
Adresse I : Postboks 4162
Adresse II:
Poststed : 8608 MO I RANA

Telefon:
Telefax:
Foretaksnr.: 971 203 587

Prosjekt : 1 Lahaugmoen skytebane 34653 ABNE Sta

95 Skytebanemasser farlig avfall TOC < 5 %

ID-Nr	BilNr	Bilag	Dato	Tid	Informasjon	Brutto	Tara	Netto (kg)
	bs65905	80665	10.02.2016	09:20:16		22 180	6 640	15 540
	bs65905	80665	10.02.2016	09:20:16		25 360	13 800	11 560
	bs79179	80667	10.02.2016	09:24:24		22 940	6 600	16 340
	bs79179	80667	10.02.2016	09:24:24		26 980	13 680	13 300
	bt30268	80669	10.02.2016	09:37:19		22 440	6 640	15 800
	bt30268	80669	10.02.2016	09:37:19		27 480	14 680	12 800
	bs81443	80671	10.02.2016	09:53:38		27 760	14 800	12 960
	bs81443	80671	10.02.2016	09:53:38		22 960	5 960	17 000
	bt30268	80683	10.02.2016	13:07:34		28 460	6 660	21 800
	bs79179	80684	10.02.2016	13:10:46		27 620	6 620	21 000
	bs79179	80684	10.02.2016	13:10:46		31 060	13 840	17 220
	bs65905	80685	10.02.2016	13:25:41		28 120	6 660	21 460
	bs65905	80685	10.02.2016	13:25:41		31 340	13 980	17 360

Totalt : 95 Skytebanemasser farlig avfall TOC < 5 % 214 140

Totalt : Norsk Stålbygg AS 214 140

Sortering:

Utvalg: * Kunde Nr: 446 * * Prosjekt Nr: 2 * * Statusnr: 99 *

Kunde : 446 Norsk Stålbygg AS
Adresse I : Postboks 4162
Adresse II:
Poststed : 8608 MO I RANA

Telefon:
Telefax:
Foretaksnr.: 971 203 587

Prosjekt : 2 Lahaugmoen skytebane 34653 ABNE Sta

93 Skytebanemasser ord avfall TOC 5 – 10 %

ID-Nr	BilNr	Bilag	Dato	Tid	Informasjon	Brutto	Tara	Netto (kg)
	bt30268	80682	10.02.2016	13:07:11		29 520	14 640	14 880
	bs81443	80693	10.02.2016	14:48:57		31 260	14 780	16 480
	bs81443	80693	10.02.2016	14:48:57		26 680	5 960	20 720
	bt30268	80696	10.02.2016	16:16:24		28 860	6 640	22 220
	bt30268	80696	10.02.2016	16:16:24		32 000	14 440	17 560
	bs79179	80697	10.02.2016	16:17:08		32 040	13 760	18 280
	bs79179	80697	10.02.2016	16:17:08		30 800	6 640	24 160
	bs65905	80699	10.02.2016	16:36:41		28 200	6 700	21 500
	bs65905	80699	10.02.2016	16:36:41		32 280	13 880	18 400
	bs81443	80703	10.02.2016	18:29:43		25 700	5 960	19 740
	bs81443	80703	10.02.2016	18:29:43		32 020	14 640	17 380

Totalt : 93 Skytebanemasser ord avfall TOC 5 – 10 % 211 320

Totalt : Norsk Stålbygg AS 211 320

Vedlegg 4 Sjaktprofiler fra prøvepunktene P1-P12

Sjaktbeskrivelser P1-P12, felt Z - Lahaugmoen

Prøvepunkt	Dybde (m)	Beskrivelse av masser
P1	0-1	Fyllmasser av sand grus og stein. Noen teglbiter. Fjell på ca. 1 meters dybde.
P2	0-1	Fyllmasser av sand grus og stein. Fjell på ca. 1 meters dybde.
P3	0-3	Fyllmasser av sand grus og stein. Teglbiter.
P4	0-3	Fyllmasser av sand grus og stein. Teglbiter. Innsig av vann (frosset). Metallbit.
P5	0-1	Fyllmasser av sand grus og stein. Duk og noe trevirke.
	1-3	Fyllmasser av sand grus og stein. Trevirke og teglbiter. Plastbit.
P6	0-3	Fyllmasser av sand grus og stein. Noe trevirke og teglbiter.
P7	0-1	Fyllmasser av sand grus og stein.
	1-3	Fyllmasser av sand grus og stein. Trevirke og tegl.
P8	0-1	Fyllmasser av sand grus og stein. Trevirke.
	1-3	Fyllmasser av sand grus og stein. Trevirke og tegl. Metallsprot.
P9	0-1	Fyllmasser av sand grus og stein.
	1-3	Fyllmasser av sand grus og stein. Teglbiter.
P10	0-2,2	Fyllmasser av sand grus og stein. Teglbiter. Fjell på ca. 2,2 m.
P11	-	Prøvetatt tidligere.
P12	0-1	Fyllmasser av sand grus og stein. Trevirke.
	2-3	Fyllmasser av sand grus og stein. Teglbiter.
	3-3,3	Ensartet sand.

Vedlegg 5

Kvittering på registrering i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase

Kvitteringer fra registrering i Mijødirektoratets grunnforurensningsdataba

Datamateriale

Rapporter, søknader, befaringsnotater etc er datamateriale. Før inn alle dokumenter som omhandler forurensningen på eiendommen. Det er fem ulike kategorier du må gruppere rapporten under, se feltet Type data.

Dato	Type data	Tittel, utgiver, år
23.09.2014	Undersøkelse/Risikovurdering	Miljøteknisk grunnundersøkelse, 126556-RIGm-RAP-001, Multiconsult ASA 2014
18.12.2015	Tiltaksplan	Tiltaksplan for forurenset grunn - felt Z 126556-RIGm-RAP-002, Multiconsult ASA, 2015

Kartlegging/Problembeskrivelse

Registrering av lokalitetsinformasjon

Felter markert med * må fylles ut for å kunne lagre.

Husk å trykke 'Oppdater Gnr/Bnr fra koordinat' når du har endret koordinater

Fylke	* Akershus	Fylke
Kommune	* Skedsmo	Kommune
Lokalitetsnavn	* Lahaugmoen felt Z, Staples	
Koordinater (m)	* Ø-V 609400  * N-S 6650017	
UTM sone	* UTM sone 32 (Euref 89)	
Hent Gårds og bruksnr	* Oppdater Gnr/Bnr fra koordinat.	
Nedbørfelt	002.CC0	
Målemetode	* Innmåling på kart i målestokk 1:5000 (nøyaktighet: 5 meter)	
Lokalitetstype	* Skytebane	
Bransje(NACE)	45.340 - Annen bygginstallasjon	
Areal (m²)	* 30 000	
Usikkerhetsgrad	* Middels	

Notater – Skal benyttes til å beskrive forurensningen, myndighet og annen nyttig informasjon.

Omfattes lokaliteten av Forurensningsforskriften kap. 2 (bygge- og graveforskriften)?

☒ Ja ☐ Nei

Forurensning av bly, kobber og antimon i tilstandsklasse 3. Forurensning av bly i tilstandsklasse 4 omdisponert under perkeringsplass øst for Staplesbygget. Vedtak fra Skedsmo kommune ble gjort for gnr. 62/bnr.20, men gnr./bnr. er i endring og lar

Vedtak

Felter markert med * må fylles ut for å kunne lagre.

Fattet dato	Frist dato	Henvising til lov	Type vedtak
01.11.2016		Plan- og bygningsloven	Godkjent etter § 2-8 i bygge- og gravekapitlet ⓘ
Pålegg/tillatelse gitt til:	Anthon B. Nilsen Eiendom AS, Øvre Vollgate 7 , 0158 Oslo		
Vedtaket gjelder for:		Se på/Legg til Gnr/bnr for vedtaket *	
		Forurensningsloven	Pålegg om undersøkelse
Pålegg/tillatelse gitt til:	Adresse:	Postnr:	

Har du husket å klikke Legg til Gnr/bnr for vedtaket?

Forurensning

Her kan du registrere både mistanke om forurensning, bekreftet ved analyse eller fjerning av forurensning. Du kan velge mellom hovedgrupper av forbindelser, som metaller, klororganiske forbindelser, eller du kan spesifisere ned til enkeltforbindelser innen gruppen. Dersom det er ført inn noe på bekreftet forurensning skal det legges ved en analyserapport eller tilsvarende som dokumenterer at analyse er foretatt.

Stoffgruppe	Mistanke om forurensning	Bekreftet ved analyse	Fjernet ved tiltak
Metallforbindelser			
• Pb-forbindelser		X	
• Cu-forbindelser		X	
Aromatiske hydrokarboner, PAH			
• PAH-16		X	

Hovedgruppe

Registrering av lokalitetsinformasjon

Informasjonen du har gitt er nå lagret i våre databaser og vil bli behandlet. Dersom din registrering gjaldt en bygge- og gravesak, vil informasjonen blir formidlet til den kommunale forurensningsmyndigheten.



NORSKE STÅLBYGG AS
Postboks 1083
3204 SANDEFJORD
Att. Hege Jensen

DERES REF:
VÅR REF:
2015/17984

SAKSBEHANDLER:
Ellen Anita Holterhagen, 66938448

DATO:
21.03.2017

Saksnr.:2015/17984
Vedtaksnr.(DS):17/256

Midlertidig brukstillatelse - Nybygg - næringsbygg - gnr 62 bnr 20 - Dragonveien felt Z

VEDTAK

Midlertidig brukstillatelse

Etter plan- og bygningsloven § 21-10
Tiltakets art, bygningstype og tiltaksadresse
Nybygg næring, logistikkler og kontor, hovedlager Staples, Dragonveien, 2013 SKJETTEN

Gnr: 62	Bnr: 20	Festenr:	Seksjonsnr:
BRA: 25 975 m ²			
Vedtaksnr.	Vedtaksdato	Vedtak	
DS 15/920	09.10.2015	Godkjent tiltaksplan	
DS 15/922	11.10.2015	Tillatelse til tiltak – vesentlig terrenginngrep	
DS 16/20	11.01.2016	Godkjent tiltaksplan med endringer	
DS 16/110	10.02.2016	Endringstillatelse – vesentlig terrenginngrep	
DS 16/97	10.02.2016	Rammetillatelse	
DS 16/113	10.02.2016	lgangsettingstillatelse IG1	
DS 16/194	07.03.2016	lgangsettingstillatelse IG2	
DS 16/279	07.04.2016	lgangsettingstillatelse IG3	
DS 16/554	26.06.2016	lgangsettingstillatelse IG4	
Vilkår for ferdigattest:			
• Det må sendes inn oppdatert og signert gjennomføringsplan. • Gjenstående arbeider iht. følgebrev datert 24.03.2017 må være utført innen 01.06.2017. • Tilstøtende uteområder skal være ferdig opparbeidet samtidig med ferdigstillelsen av bebyggelsen.			

Vurdering:

- Midlertidig brukstillatelse gis på grunnlag av gjennomføringsplan og i henhold til anmodning fra Norske Stålbygg datert 24.03.2017.
- Sluttrapport med kvitteringer for deponi som dokumenterer faktisk disponering av avfall er mottatt som vedlegg til søknad om midlertidig brukstillatelse. Vilkår i godkjent tiltaksplan om at det skal foreligge logg og rapport over arbeidet med sanering av forurenset grunn er innfridd, og det foreligger kvittering på registrering i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase.
- Midlertidig brukstillatelse gjelder hele tiltaket.

Pbl. § 21-10: Ansvarlig søker har ansvar for å søke om ferdigattest, jf. byggesaksforskriften (SAK) §§ 8-1 og 12-2 j. Dersom gjenstående arbeid og innsendelse av søknad om ferdigattest ikke blir utført innen fristen, skal kommunen i medhold av pbl. § 21-10 tredje ledd gi pålegg om ferdigstilling som kan gjennomføres ved sanksjoner etter kapittel 32.

Pbl. § 23-3 andre ledd: Ansvarsrett opphører ved utstedelse av ferdigattest. Kommunen kan likevel gi pålegg om retting og utbedring innen fem år etter at ferdigattest er gitt dersom den oppdager vesentlige forhold i strid med lovgivning eller den gitte tillatelsen, og som den ansvarlige har ansvaret for.

Klagerett

Vedtaket kan påklages. Klagefristen er 3 uker. Fylkesmannen er klageinstans. Klagen sendes til Skedsmo kommune.

Gebyr

Det må betales gebyr i henhold til gebyrregulativ fastsatt av Skedsmo kommunestyre. Alle gebyr tilknyttet byggesaken faktureres tiltakshaver. Gebyrsatsene er tilgjengelige på kommunens hjemmesider: <http://www.skedsmo.kommune.no>

Med hilsen

Ellen Anita Holterhagen
Overingeniør

Dokumentet er elektronisk godkjent

Fakturagrunnlag (spesifisering av gebyrer) og faktura (til betaling) ettersendes.

Kopi til:

ANTHON B NILSEN EIENDOM AS Postboks 74 Sentrum 0101 OSLO

Skedsmo kommune
Postboks 313
2001 Lillestrøm

NORSKE STÅLBYGG AS
Postboks 1083
3204 SANDEFJORD

Godkjent tiltaksplan med endringer - Nybygg næringsbygg - gnr 62 bnr 20 - Dragonveien

Du har mottatt post fra Skedsmo kommune

Denne siden inneholder informasjon om digital postgang. Brevet til deg fra kommunen finner du på de neste sidene.

Skedsmo kommune har tatt i bruk digital post og vil sende brev digitalt til innbyggere og næringsliv.

Når vi sender digital post til deg vil du motta sms-varsel og varsel til din epost om at du har fått tilsendt et digitalt brev fra oss. Posten må da åpnes i Altinn.no innen to dager. Har du som privatperson reservert deg mot å motta digital post, vil du motta brevet fra oss i posten på vanlig måte. Virksomheter kan ikke reservere seg mot å motta digital post.

Fordelene med digital postforsendelse er mange:

- Du mottar brevet fra oss umiddelbart, og uansett hvor du befinner deg.
- Du får brevet inn i ditt eget digitale arkiv.
- Sammen sparer vi miljøet ved mindre papirbruk og redusert transportbehov.
- Vi sparer penger på porto som kan komme andre tjenester til gode.

Dette er i samsvar med regjeringens digitaliseringsprogram - om digital kommunikasjon som førstevalg i samhandlingen mellom det offentlige og innbygger og næringsliv.

Takk for at du tok deg tid til å lese dette. Mer informasjon om digital postforsendelse finner du på <https://www.skedsmo.kommune.no/Aktuelt/Spar-tid-med-digital-post-fra-oss/>



NORSKE STÅLBYGG AS

Postboks 1083
3204 SANDEFJORD
Att. Hege Jensen

DERES REF:

VÅR REF:

2015/17984

SAKSBEHANDLER:

Ellen Anita Holterhagen, 66938448

DATO:

11.01.2016

Saksnr.:2015/17984

Vedtaksnr.(DS):16/20

Godkjent tiltaksplan med endringer - Nybygg næringsbygg - gnr 62 bnr 20 - Dragonveien

Det vises til mottatt revidert miljøteknisk grunnundersøkelse, rapport med tiltaksplan for opprydding av forurensede masser på eiendommen gnr. 62 bnr. 20 i Skedsmo kommune fra Multiconsult, mottatt som del av søknad om igangsettingstillatelse til endrede grunnarbeider for oppføring av næringsbygg på Lahaugmoen felt Z den 18.12.2015, samt ytterligere endringer formidlet pr. epost fra Multiconsult den 08.01.2016.

TILTAKETS ADRESSE: Dragonveien, 2013 SKJETTEN
EIENDOM: Gnr. 62 Bnr. 20 i Skedsmo
ANSVARLIG SØKER: NORSKE STÅLBYGG AS
TILTAKSHAVER: ANTHON B NILSEN EIENDOM AS

VEDTAK

Med hjemmel i Forurensningsforskriften § 2-8 *Godkjenning av tiltaksplan*, godkjennes innsendte tiltaksplan for opprydding av forurenset grunn på eiendommen gnr. 62 bnr 20.

Tiltaksplanen godkjennes på følgende vilkår:

- Vann i byggegropp kan i noen tilfeller oppnå store konsentrasjoner av eksempelvis suspendert stoff. Det settes krav til sedimentasjonsbasseng før utslipp går til vassdrag.
- Det må utføres renhold av veisystemet dersom dette tilgrises under arbeidet med bortkjøring/håndtering av masse.
- Alle mulige miljøvirkninger i grunnen skal vurderes.
- Alle forurensede masser, definert som masser hvor forurensningsnivået overskrider tilstandsklasse definert for arealbruk industri i Miljødirektoratets veiledning TA 2553/2009 (Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn) og/eller stedsspesifikke akseptkriterier for mulig miljøpåvirkning i grunnen, skal fjernes og leveres til godkjent mottak.
- Transport av forurensede masser må skje på en slik måte at eventuell forurensning ikke spres langs transportruten. Det skal fylles ut kjørekort for hver transport, som kan sammenlignes mot vektsedler fra mottaket.
- Alt avfall skal leveres til godkjent mottak.
- Det skal utarbeides kontrollopplegg, som sikrer at man fjerner alle forurensede masser.

- Det skal være en miljøteknisk ansvarlig som følger opp arbeidet og tar avgjørelse hvis det under gravingen dukker opp "nye" typer forurenset masse. Sjekkliste skal tydeliggjøre hva slags forurensning det da dreier seg om.
- Ved oppgraving må det gjennomføres sikringstiltak som sikrer at man unngår forurensning av overvann. Ingen masser skal dumpes i nærliggende resipienter. Om nødvendig skal vannet passere et sedimenteringsbasseng for fjerning av partikler og/eller renses i en oljeutskiller før utslipp.
- Miljøteknisk ansvarlig har ansvaret for at det føres logg over arbeidet og at det sendes rapport fra saneringen av forurenset grunn til kommunen umiddelbart etter at arbeidet er avsluttet. Rapporten skal dokumentere:
 - området som er gravd ut
 - observasjoner i forbindelse med utgravingen og eventuelle uventede hendelser
 - håndtering av massene og eventuelt avfall
 - resultater av kontrollanalyser

Opplysning om klageadgang:

Vedtaket kan påklages til Fylkesmannen i Oslo og Akershus innen tre uker fra mottakelsen av dette vedtak, jf. forvaltningslovens Kap. 6 og plan- og bygningslovens § 1-9. Klagen sendes Skedsmo kommune, teknisk sektor, byggesaksavdelingen, Pb. 313, 2001 Lillestrøm. Klagen vil bli behandlet av Skedsmo kommune. Dersom vedtaket opprettholdes sendes saken til Fylkesmannen i Oslo og Akershus for avgjørelse. I henhold til forvaltningslovens § 18 jf. § 19 har de som er part adgang til sakens dokumenter. En slik klage kan føre til at avgjørelsen blir omgjort. Bygningsmyndighetene er ikke ansvarlig for tap som tiltakshaver måtte lide ved en slik omgjøring. Iht. frvl. § 42 kan det i klagen anmodes om oppsettende virkning. Dette medfører at vedtaket ikke trer i kraft før klagen er ferdig behandlet hos fylkesmannen. Beslutning om oppsettende virkning er en prosessuell avgjørelse og ikke et enkeltvedtak. Avgjørelsen kan derfor ikke påklages. Imidlertid kan fylkesmannen særskilt overprøve kommunens avgjørelse.

SAKSUTREDNING

1. Bakgrunn:

Det skal oppføres næringsbygg i form av hovedlager for Staples på Lahaugmoen, felt Z, i to byggetrinn. Første byggetrinn er påbegynt, men av praktiske hensyn har utbygger funnet det hensiktsmessig å rede grunn for begge byggetrinn i forbindelse med byggetrinn 1. Søknad om godkjenning av revidert tiltaksplan er dokumentert ved miljøteknisk grunnundersøkelse, rapport med tiltaksplan, utarbeidet av Multiconsult, datert 18.12.2015.

Historikk

- 08.09.2015 mottok vi søknad om godkjenning av tiltaksplan for byggetrinn 1.
- 09.10.2015 ble tiltaksplanen godkjent.
- 06.11.2015 mottok vi søknad om endret tiltaksplan til også å gjelde byggetrinn 2 der det bl.a. ble søkt om å deponere masser i tilstandsklasse 4 og 5 på naboeiendommen gnr. 62 bnr. 19.
- 24.11.2015 gjennomførte kommunen tilsyn på byggetomta.
- 01.12.2015 ble det fattet vedtak om stans i grunnarbeidene.
- 07.12.2015 ble det fattet vedtak om igangsetting av grunnarbeider på gitte vilkår, bl.a. at forurensede masser som overskrider forurensningsnivået i tilstandsklasse 3 (tilstandsklasse 4 og 5) skal fjernes og leveres til godkjent mottak, da kommunen ikke har myndighet til å vurdere deponi etter forurensningslovens § 11.
- 18.12.2015 mottok vi ytterligere revidert tiltaksplan for begge byggetrinn.
- 05.01.2016 ble vi kontaktet av tiltakshaver vedrørende uforutsette dårlige grunnforhold om at gjenbruk av masser i tilstandsklasse 2, 3 og 4 ikke var mulig i samme grad som forutsatt fordi massene ikke var komprimerbare.
- 08.01.2016 mottok vi ytterligere revideringer til tiltaksplan innsendt 18.12.2015, blant annet at forurensede masser som ikke kan gjenbrukes internt skal fraktes ut av området og leveres til godkjent mottak.

2. Tiltak:

Tiltaksplanen omfatter arbeider i forbindelse med opprydding av forurenset grunn på eiendommen gnr. 62 bnr. 20 i forbindelse med utvikling av Lahaugmoen Næringspark. Det er planlagt oppføring av et nytt næringsbygg på om lag 30 000 m². Felt Z utgjør ca. 83 000 m² hvorav tiltaksområde for Staplesbygget utgjør ca. 60 000 m². I forbindelse med byggingen skal terrenget jevnes ut ved ca. kote 209. Arbeidene vil medføre graving, sprengning og forflytning av løsmassene. I første fase av arbeidene er det estimert at ca. 11 000 m³ løsmasser skal fjernes. Terrenngrep omfatter sanering av hele skytevollen i sørvest samt forurenset område (ca. 70 m nordover) foran vollen. Vollen ligger inntil foten av en bratt fjellskrent som skal sprenges ut ca. 10 m i bakkant.

Arbeidene vil medføre graving, sprengning og forflytning av løsmasser, samt utkjøring av sterkt forurensede masser fra skytevollen. Det vil også bli kjørt ut ca. 4000 m³ ukomprimerbare masser i tilstandsklasse 2 og 3 til godkjent mottak.

Tiltaksplanen beskriver hvordan det skal sikres at forurensede masser håndteres på en miljømessig forsvarlig måte. Planen beskriver hvordan disponering av forurenset masse skal håndteres ved at den skal fjernes fra området og deponeres i godkjent deponi. Planen beskriver hvilke krav som gjelder for dokumentasjon av utførte tiltak.

3. Utredning av særskilte forhold:

Undersøkelser

Multiconsult gjennomførte sommeren 2014 en miljøteknisk grunnundersøkelse av det tidligere militære området på Lahaugmoen, og det ble stedvis påvist forurensning høyere enn Miljødirektoratets normverdier. I mai 2015 utførte Veidekke supplerende prøvetaking fra 14 prøvesjakter spesifikt på området på 62 / 20 som skal bygges ut. Resultatene viser at deler av området er moderat forurenset av bly (tilstandsklasse 2- 4). Topplaget (ca. 0- 0,3 m) i skytevollen er også prøvetatt av Veidekke og klassifiseres som farlig avfall.

Akseptkriterier

I gjeldende reguleringsplan er tiltaksområdet regulert til «Byggeområde til lett industri med tilhørende lagervirksomhet». For denne arealbruken tillates det i henhold til Miljødirektoratets veileder TA - 2553/2009:

- Masser i tilstandsklasse 3 eller bedre i toppjord (0 - 1 m).
- I dypereliggende jord (> 1 m) tillates masser i tilstandsklasse 3 eller bedre. Tilstandsklasse 4 kan aksepteres dersom en risikovurdering konkluderer med akseptabel spredningsfare. Tilstandsklasse 5 kan aksepteres dersom en stedsspesifikk risikovurdering dokumenterer at dette er forsvarlig med hensyn til både helse og spredning.

Risiko for forurensningsspredning

Masser i tilstandsklasse 4 er planlagt gjenbrukt under parkeringsplassen øst for nybygget. Kjent forurensning i tilstandsklasse 4 skyldes innhold av bly. I henhold til veileder 2553/2009 kan masser i tilstandsklasse 4 gjenbrukes minimum 1 m under terreng dersom en risikovurdering konkluderer med akseptabel spredningsfare:

Under parkeringsplassen vil det først bli fylt opp med minimum 3 m sprengstein. På grunn av sprengsteinens drenerende egenskaper vil denne oppfyllingen sikre at grunnvannet ikke kan stå over sprengsteinslaget. De forurensede massene vil bli lagt ut over sprengsteinslaget men under overbygningen for parkeringsplassen. Parkeringsplassen vil få et brosteindekke som reduserer infiltrasjon og vanngjennomstrømning. Bly korroder lite i helt tørr luft og i vann som ikke er basisk. I fuktig luft dannes en oksidfilm som reduserer videre oksidasjon. I oksygenert vann blir bly langsomt korrodert. Bly løser seg også i eddiksyrer og andre organiske syrer under oksiderende forhold. Det vil trolig være lite produksjon av organiske syrer i sandmasser med relativt lavt innhold av TOC. Bly har generelt sterk affinitet for jordpartikler, og begrensning av partikkelspredning er derfor viktig. I dette tilfellet vil

den relevante spredningsmekanisme være vanntransport av partikkelbundet bly. Risikoen for spredning med vann når massene legges under brosteindekke med en svært begrenset eksponering for vann, må anses å være svært liten.

På grunnlag av disse forhold anses gjenbruk av masser med blyinnhold i tilstandsklasse 4 på det angitte sted å være miljømessig fullt forsvarlig mht. spredningsfare.

Det vises for øvrig til utredning og vurdering i vedtak om godkjent tiltaksplan vedtaksnr. 15/920 datert 09.10.2015.

4. Konklusjon:

Tiltaksplanen godkjennes på angitte vilkår, jf. forurensningsforskriften § 2-6.

Med hilsen

Ellen Anita Holterhagen
Overingeniør

Dokumentet er elektronisk godkjent

Kopi til:
ANTHON B NILSEN EIENDOM AS Postboks 74 Sentrum 0101 OSLO

NOTAT

Til Magne Ridderholt, Anthon B Nilsen Eiendom AS
Fra Anton Bakken, Norsam AS
Kopi
Dato 29.10.2018

Lahaugmoen, Skedsmo kommune

TRAFIKKANALYSE

1 BAKGRUNN OG HENSIKT

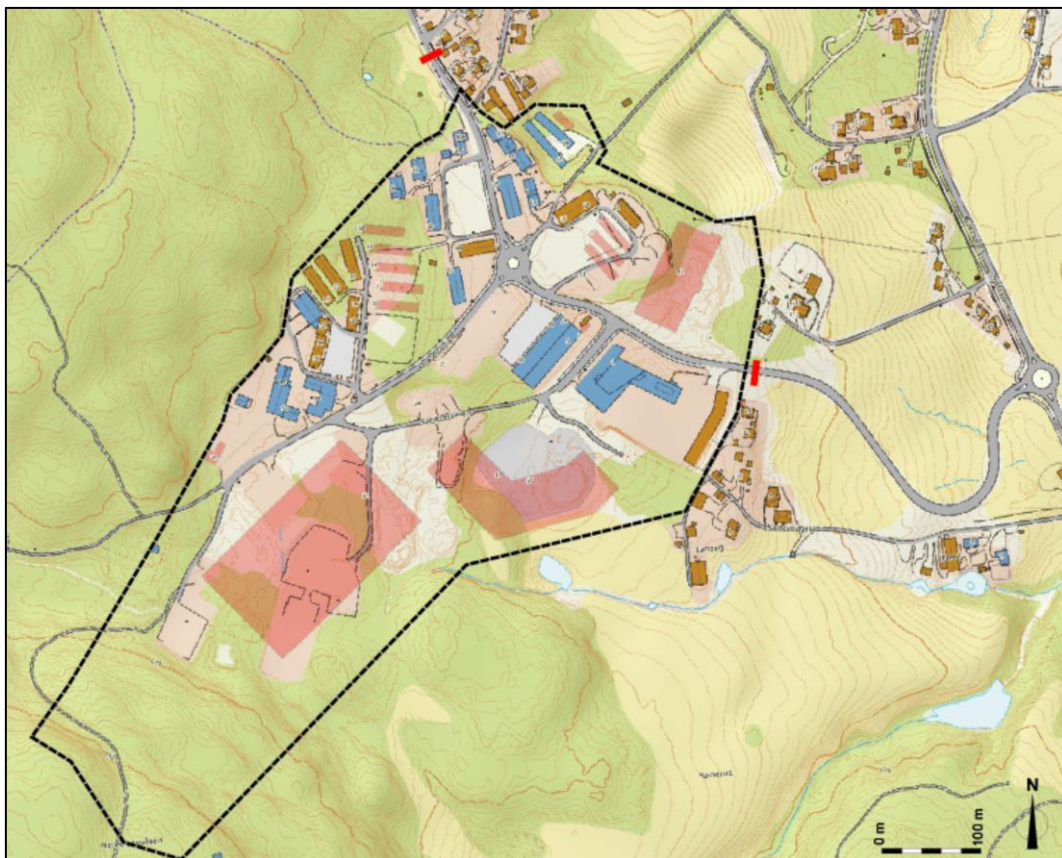
Anthon B Nilsen Eiendom AS ønsker å videreutvikle Lahaugmoen.

Som grunnlag for videre planlegging skal det analyseres trafikale konsekvenser av ulike utviklingsalternativer. Dette omfatter 2 alternativer som kan gjennomføres innfor gjeldende regulering, samt 2 alternativer som krever omregulering.

Hensikten med foreliggende notat er å presentere trafikkanalysen for utviklingsalternativene.

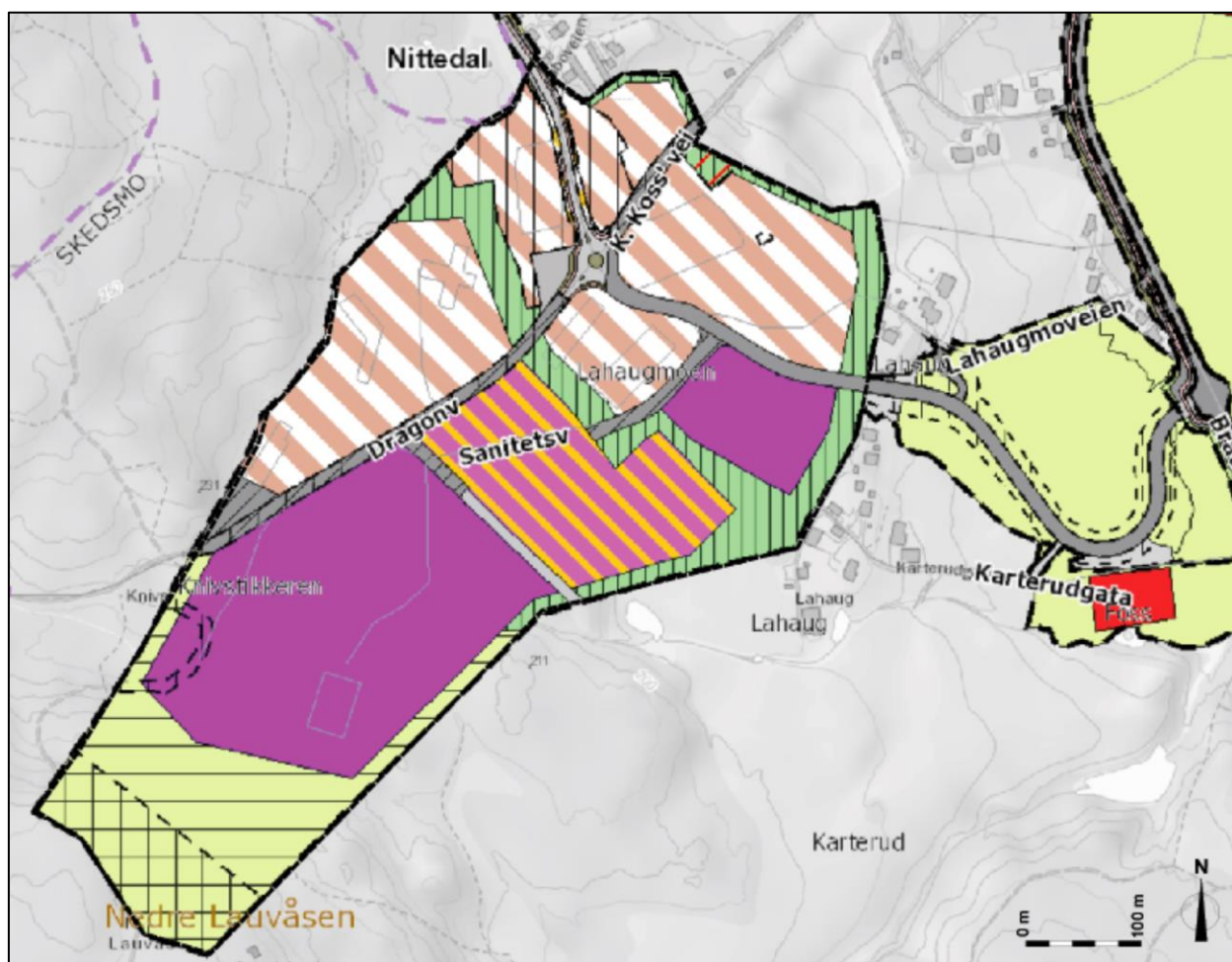
2 PLANOMRÅDET

Planområdet avgrenses som gjeldende reguleringsplan for Lahaugmoen.



Figur 1 : Oversiktskart som viser avgrensning av planområdet samt plassering av tellesnittet ved trafikktegningspunktet i Lahaugmoveien i uke 41/2018 (rød strek).

Figur 2 viser gjeldende regulering for Lahaugmoen.



Figur 2 : Gjeldende regulering (Kilde : Skedsmo kommune)

3 UTVIKLING I AREALBRUK

Ved trafikk tellingen i desember 2014 var det bygd ut ca. 30 500 m² BRA på Lahaugmoen og samlet utbyggingspotensial var vurdert å tilsvare ca. 91 300 m² BRA.

Høsten 2018 er det bygd ut 81 100 m² BRA, tilsvarende en økning på 50 500 m² BRA siden 2014. Ca. 90% av økning har skjedd innenfor formålene industri/lager, mens ca. 10% av økningen har skjedd innenfor formålet innkvartering.

Formål	Arealbruk (m ² BRA)		
	2014	2018	Endring
Industri / lager	20 595	66 416	45 821
Kultur/underv/forskning	0	0	0
Kontor	0	0	0
Innkvartering	9 890	14 683	4 793
Forretning	90	0	-90
Sum	30 575	81 099	50 524

Tabell 1 : Utvikling i arealbruk

4 TRAFIKKTELLINGER

4.1 Trafikkbegreper, døgntrafikk

ÅDT Gjennomsnittlig døgntrafikk for alle dager over et helt år

UDT Gjennomsnittlig døgntrafikk for alle dager over en uke

YDT Gjennomsnittlig døgntrafikk for alle yrkesdager (mandag – fredag) over en uke

UDT i en representativ (gjennomsnittlig) uke vil være det samme som ÅDT.

4.2 Trafikktelling 2014

I 2014 var det en adkomstveg til Lahaugmoen med tilknytning til Trondheimsveien. Tellingen som ble gjennomført med radar plassert ved tidligere port til Lahaugmoen leir i perioden 3. – 9. desember 2014, viste følgende hovedresultater :

- YDT = 1 173
- UDT = 929

4.3 Trafikktelling 2018

Det er nå bygd en gjennomgående veg gjennom Lahaugmoen med tilknytning til både Trondheimsveien og Bråteveien. Dagens trafikk er derfor registrert med maskinelle radartellinger i 2 snitt i Lahaugmoveien. Tellingen ble gjennomført med kontinuerlige, maskinelle snittellinger i perioden 8 – 14. oktober 2018 (uke 41 / 2018) med måling av retningsfordelt trafikkvolum (kj./t), kjøretøylengde og kjørehastighet.

Resultatet fra tellingen er dokumentert i notat fra Norsam datert 24.10.2018.

Tabell 2 viser hovedresultatet fra trafikktellingen.

Døgntrafikk	Lahaugmoveien		
	Snitt 1	Snitt 2	Sum
YDT	1 168	1 578	2 746
UDT	963	1 254	2 217

Tabell 2 : Registrert døgntrafikk i 2 snitt i Lahaugmoveien 8 – 14. oktober 2018

Dersom det antas at det ikke er gjennomkjøringstrafikk på Lahaugmoen, har trafikken til/fra Lahaugmoen økt med YDT 1 600 / UDT 1 300 fra 2014 til 2018.

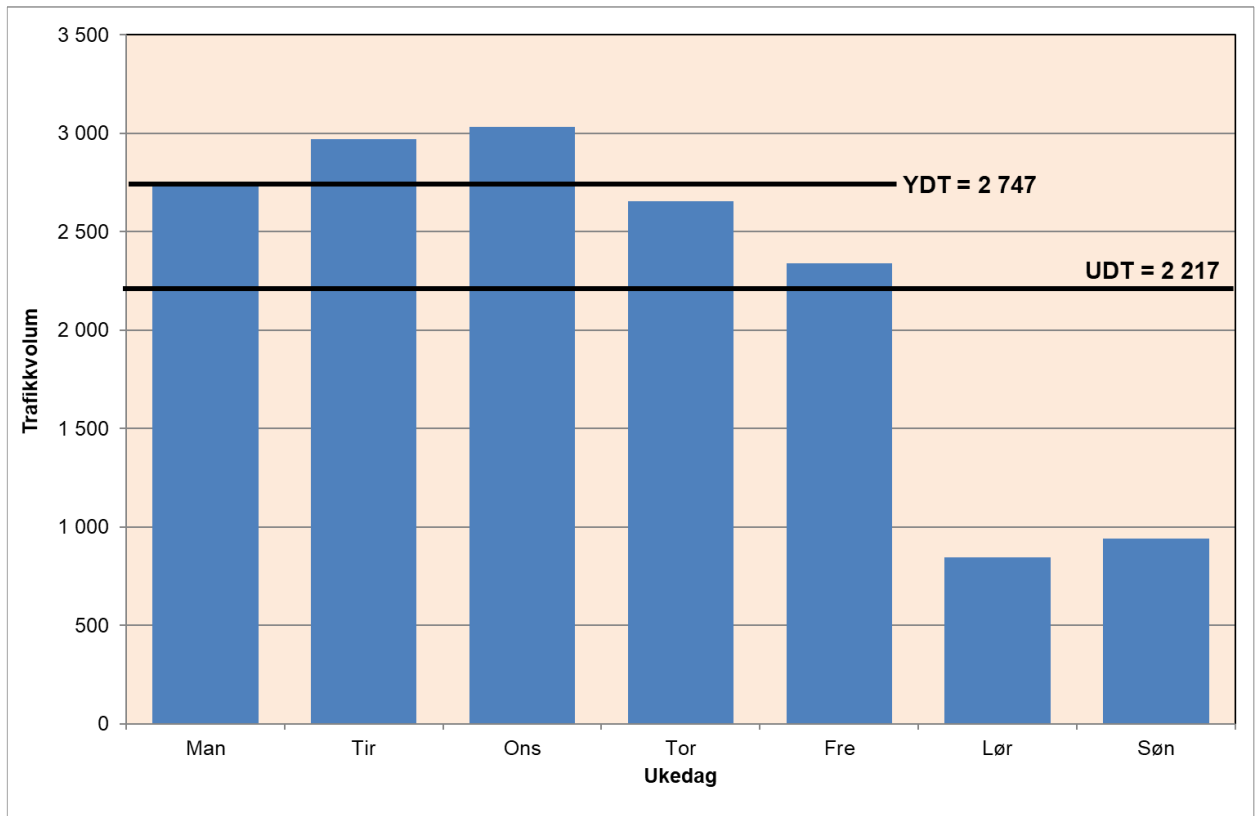
Døgntrafikk	Døgntrafikk til/fra Lahaugmoen		
	2014	2018	Endring
YDT	1 173	2 746	1 573
UDT	929	2 217	1 288

Tabell 3 : Trafikkutvikling på Lahaugmoen

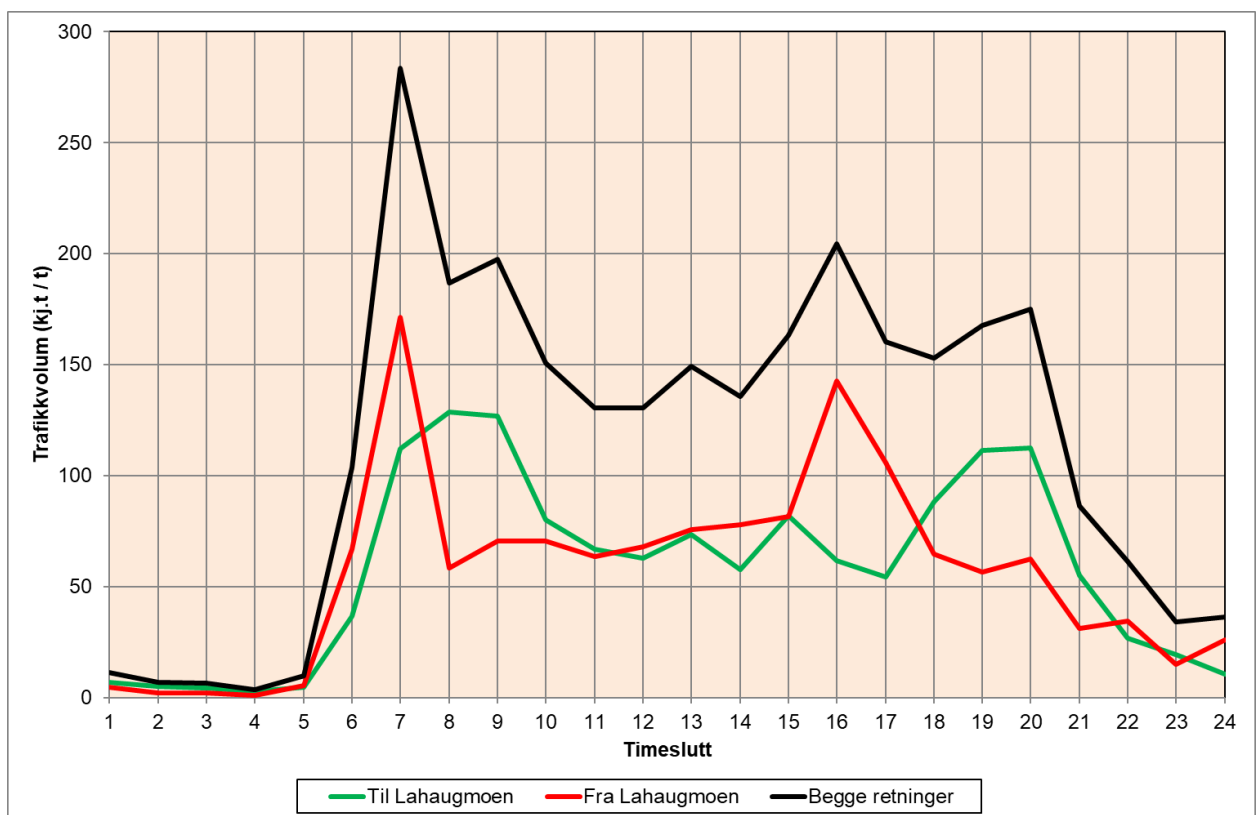
Summen av trafikk i snittene 1 og 2 er et godt uttrykk for trafikken til/fra Lahaugmoen.

Trafikken viser 2 tydelige hovedtrekk :

- Trafikk i tilknytning til innkvartering har sine topper kl. 06 – 07 (fra Lahaugmoen) og kl. 19 – 20 (til Lahaugmoen). Toppene faller på siden av de «normale» trafikktoppene.
- Trafikk i tilknytning til industri/lager har «normale» trafikktopper med størst trafikk til Lahaugmoen kl. 07 – 08 og fra Lahaugmoen kl. 15 – 16.



Figur 3 : Variasjon i døgnetrafikk til og fra Lahaugmoen i uke 41 / 2018



Figur 4 : Variasjon i timetrafikk til og fra Lahaugmoen i et gjennomsnittlig yrkesdøgn i uke 41 / 2018

5 TRAFIKKANALYSE

5.1 Arealbruk

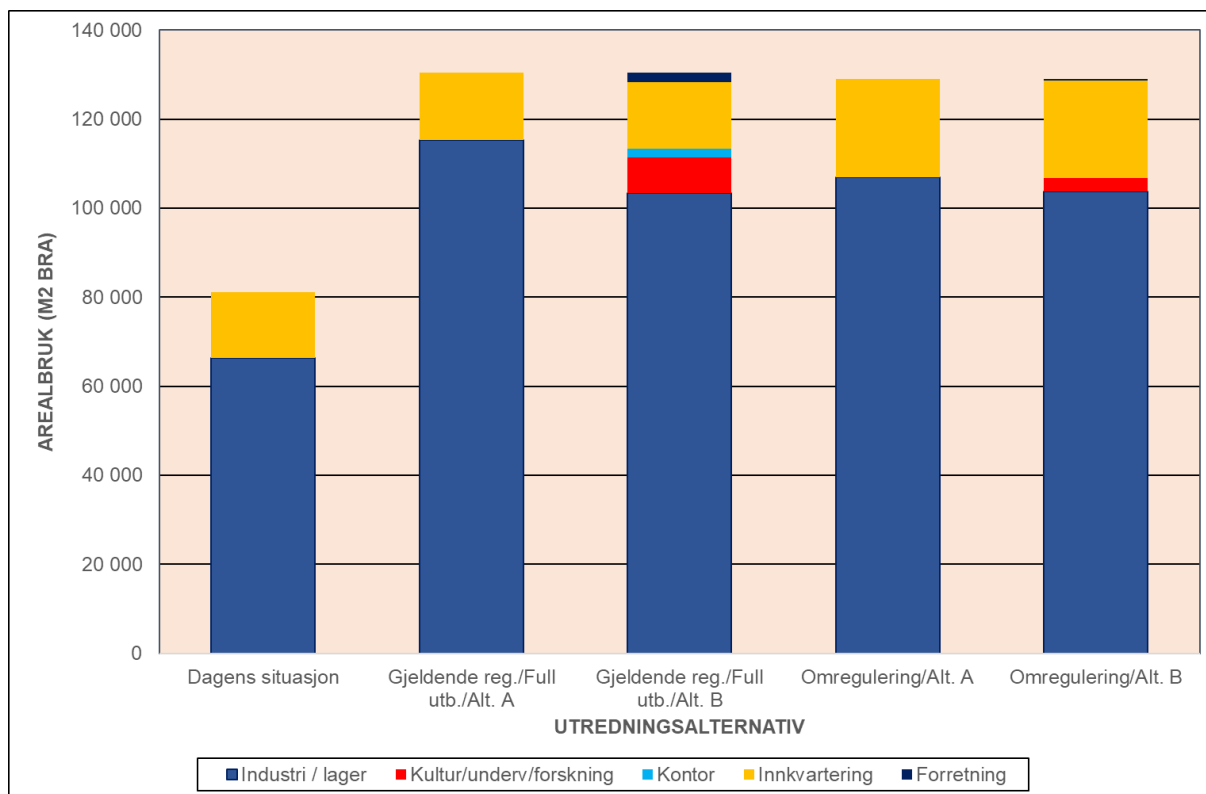
Tabell 4 og figur 5 viser arealbruk på Lahaugmoen i dagens situasjon og utredningsalternativene.

Full utnyttelse av potensialet i gjeldende regulering er vurdert å tilsvare til sammen ca. 130 400 m2 BRA. Dette gir en reserve på ca. 49 300 m2 BRA sammenlignet med dagens situasjon.

I alternativene som krever omregulering er innkvarteringsformålet økt til 22 000 m2 BRA.

Formål	Arealbruk (m2 BRA)				
	Dagens situasjon	Gjeldende reg./full utbygging		Omregulering	
		Alternativ A	Alternativ B	Alternativ A	Alternativ B
Industri / lager	66 416	115 367	103 367	107 000	103 700
Kultur/underv/forskning	0	0	8 000	0	3 000
Kontor	0	0	2 000	0	0
Innkvartering	14 683	15 000	15 000	22 000	22 000
Forretning	0	0	2 000	0	300
Sum	81 099	130 367	130 367	129 000	129 000

Tabell 4 : Arealbruk i dagens situasjon og utredningsalternativene



Figur 5 : Arealbruk i dagens situasjon og utredningsalternativene

5.2 Beregningsgrunnlag

Sammenlignet med beregningsgrunnlag i trafikkanalysen for reguleringsplanforslaget i mai 2006, ble beregningsgrunnlaget i trafikkanalysen i juni 2015 nedjustert på grunnlag av trafikkteellingen i desember 2014.

Det er nå valgt å benytte samme beregningsgrunnlag som i 2015.

Formål	Ansatte pr. 100 m2	Bilturer pr. 100 m2	
		YDT	ÅDT
industri / lager	0,90	3,86	2,89
kultur/underv/forskning	3,00	6,40	5,76
kontor	4,00	8,16	6,12
innkvartering	4,50	3,75	3,38
forretning	2,00	21,82	19,64

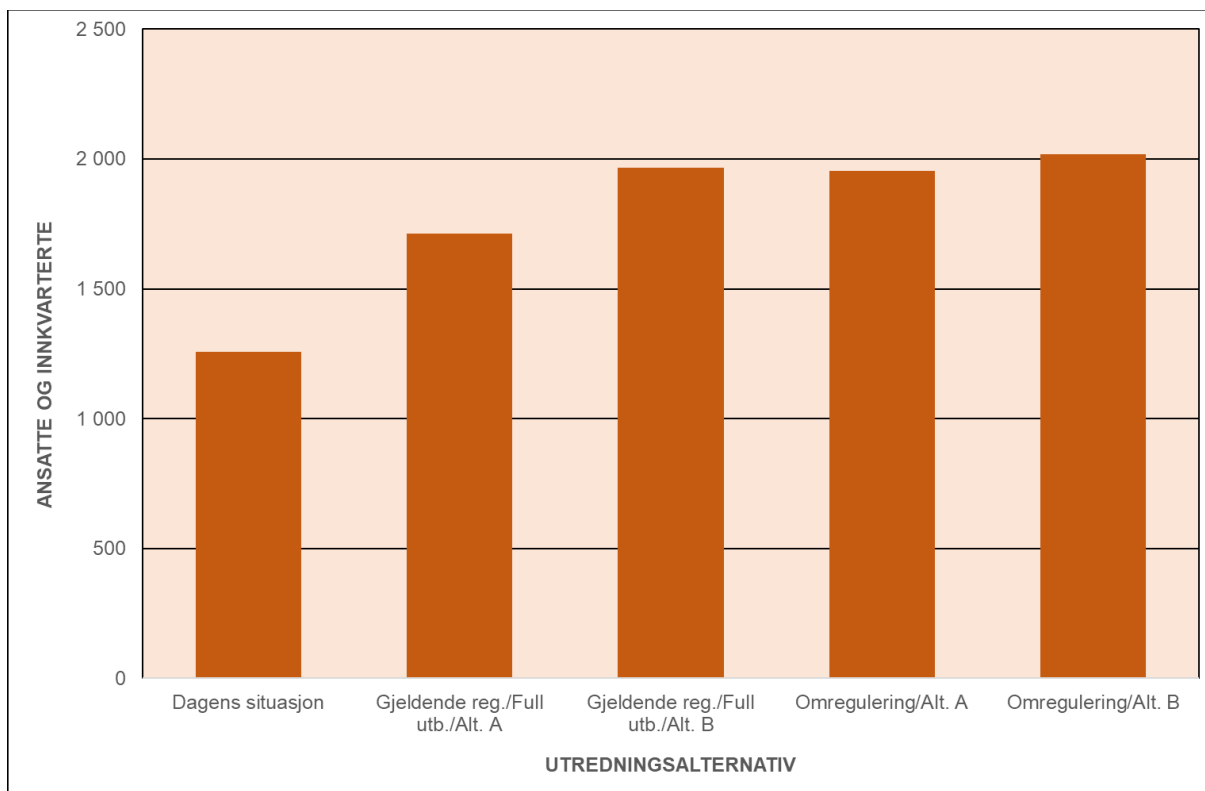
Tabell 5 : Beregningsgrunnlag

5.3 Ansatte og innkvarterte

Det blir færrest ansatte og innkvarterte i utbygging etter gjeldende regulering - alternativ A. Det blir om lag samme antall ansatte og innkvarterte i de øvrige utredningsalternativene.

Formål	Ansatte og innkvarterte				
	Dagens situasjon	Gjeldende reg./full utbygging		Omregulering	
		Alternativ A	Alternativ B	Alternativ A	Alternativ B
Industri / lager	598	1 038	930	963	933
Kultur/underv/forskning	0	0	240	0	90
Kontor	0	0	80	0	0
Innkvartering	661	675	675	990	990
Forretning	0	0	40	0	6
Sum	1 258	1 713	1 965	1 953	2 019

Tabell 6 : Beregning av antall ansatte og innkvarterte



Figur 6 : Beregning av antall ansatte og innkvarterte

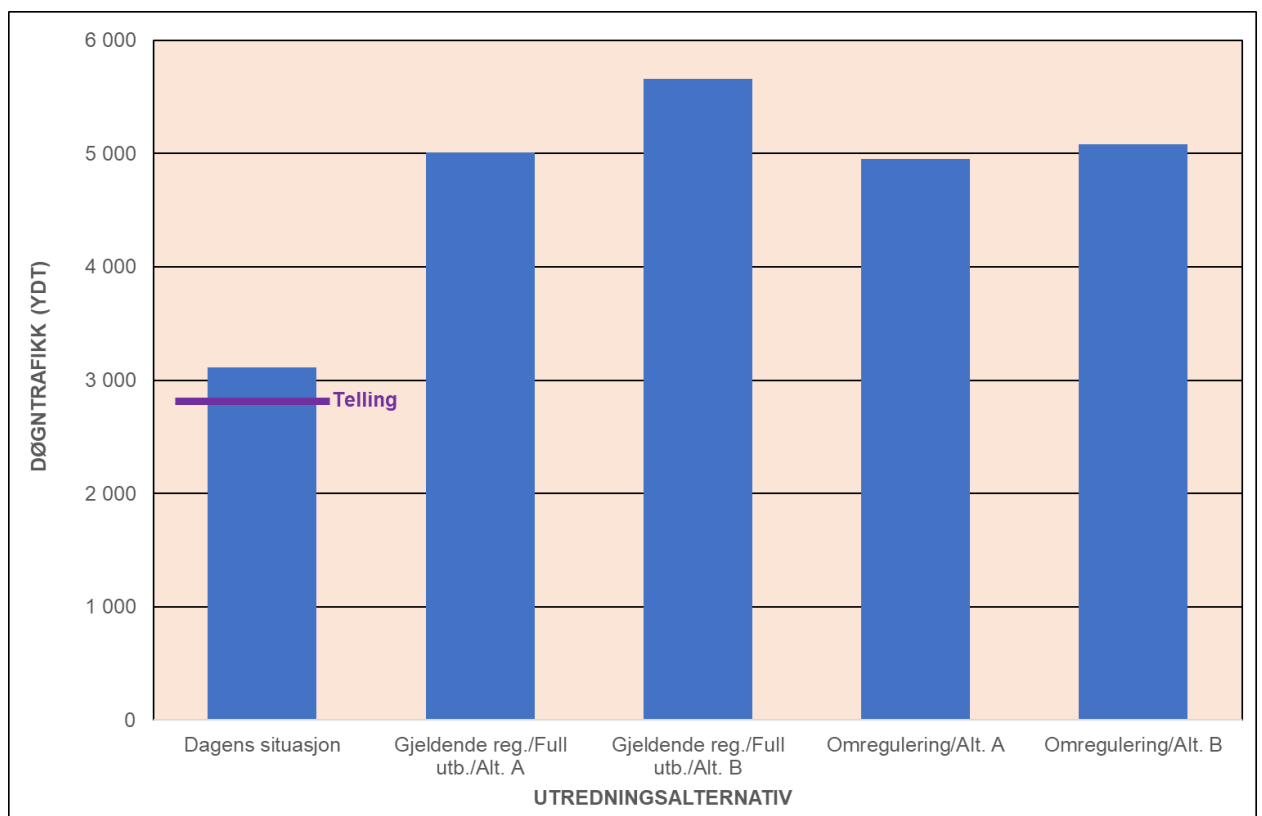
5.4 Biltrafikk pr. døgn (YDT)

Det blir størst døgntrafikk (YDT) i utbygging etter gjeldende regulering - alternativ B. Det blir om lag samme døgntrafikk (YDT) i de øvrige utredningsalternativene.

Registrert døgntrafikk (YDT) i snittene 1 og 2 i dagens situasjon tilsvarer ca. 88% av beregnet trafikk til/fra Lahaugmoen.

Formål	Døgntrafikk (YDT)				
	Dagens situasjon	Gjeldende reg./full utbygging		Omregulering	
		Alternativ A	Alternativ B	Alternativ A	Alternativ B
Industri / lager	2 562	4 450	3 987	4 127	4 000
Kultur/underv/forskning	0	0	512	0	192
Kontor	0	0	163	0	0
Innkvartering	551	563	563	825	825
Forretning	0	0	436	0	65
Sum	3 112	5 012	5 661	4 952	5 082

Tabell 7 : Beregning av døgntrafikk (YDT)



Figur 7 : Beregning av døgntrafikk (YDT)

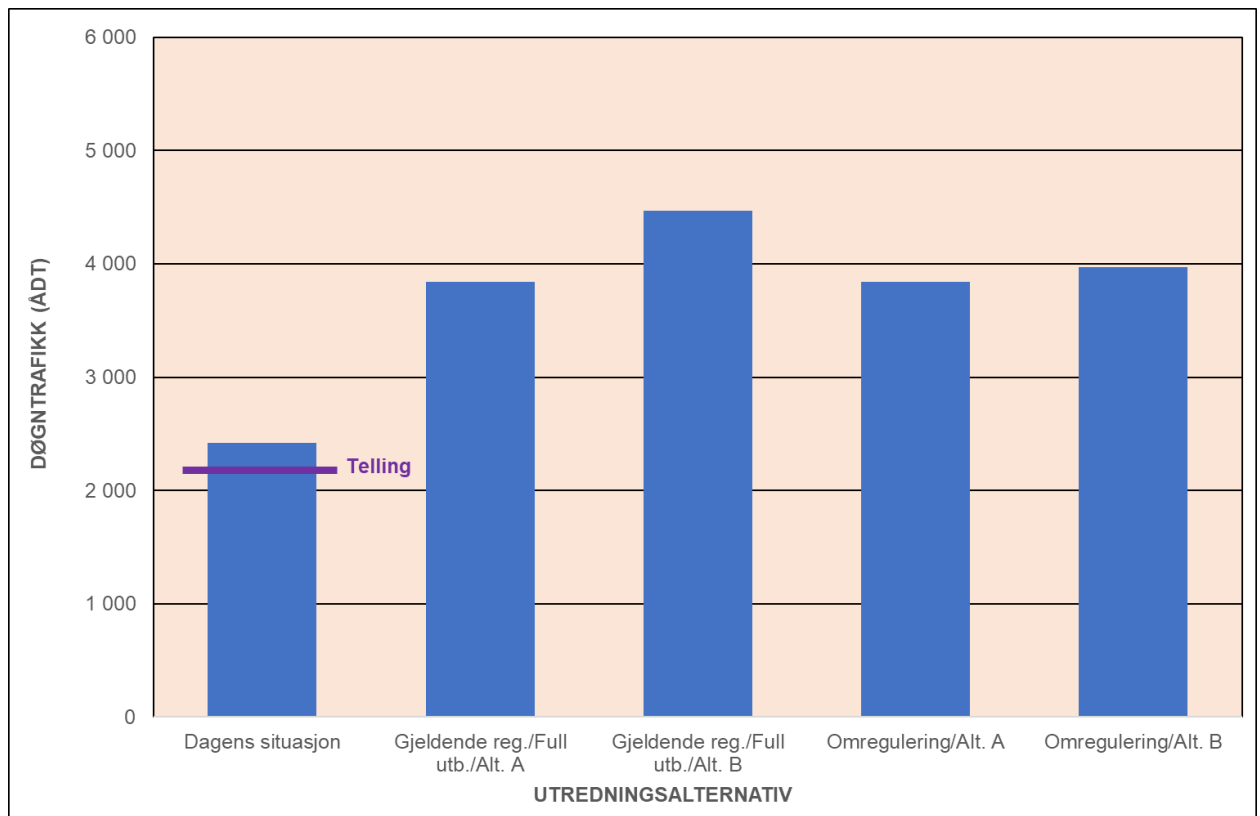
5.5 Biltrafikk pr. døgn (ÅDT)

Det blir størst døgntrafikk (ÅDT) i utbygging etter gjeldende regulering - alternativ B. Det blir om lag samme døgntrafikk (ÅDT) i de øvrige utredningsalternativene.

Registrert døgntrafikk (ÅDT) i snittene 1 og 2 i dagens situasjon tilsvarer ca. 92% av beregnet trafikk til/fra Lahaugmoen.

Formål	Døgntrafikk (ÅDT)				
	Dagens situasjon	Gjeldende reg./full utbygging		Omregulering	
		Alternativ A	Alternativ B	Alternativ A	Alternativ B
Industri / lager	1 921	3 337	2 990	3 095	3 000
Kultur/underv/forskning	0	0	461	0	173
Kontor	0	0	122	0	0
Innkvartering	496	506	506	743	743
Forretning	0	0	393	0	59
Sum	2 417	3 844	4 472	3 838	3 974

Tabell 8 : Beregning av døgntrafikk (ÅDT)



Figur 8 : Beregning av døgntrafikk (ÅDT)

6 OPPSUMMERING

Sammenlignet med beregning av dagens døgntrafikk (ÅDT) :

- blir beregnet trafikkøkning størst ved utbygging etter gjeldende regulering – alternativ B
- blir beregnet trafikkøkning minst ved utbygging etter gjeldende regulering – alternativ A og omregulering – alternativ B

Formål	Økning i døgntrafikk (ÅDT)			
	Gjeldende reg./full utbygging		Omregulering	
	Alternativ A	Alternativ B	Alternativ A	Alternativ B
Industri / lager	1 416	1 069	1 174	1 079
Kultur/underv/forskning	0	461	0	173
Kontor	0	122	0	0
Innkvartering	11	11	247	247
Forretning	0	393	0	59
Sum	1 427	2 056	1 421	1 557

Tabell 9 : Beregnet økning i døgntrafikk (ÅDT)

Trafikk i tilknytning til innkvartering gir trafikktopper som faller utenfor de «normale» trafikk-toppene morgen og ettermiddag.

Beregnet døgntrafikk i 2018 ligger ca. 10% høyere enn registrert døgntrafikk.

NOTAT

Til Magne Ridderholt, Anthon B Nilsen Eiendom AS
Fra Anton Bakken, Norsam AS
Kopi
Dato 23.10.2018

Lahaugmoen, Skedsmo kommune

RESULTAT FRA TRAFIKKTELLING

1 BAKGRUNN OG HENSIKT

Som grunnlag for videre utvikling og konsekvensvurdering av utbyggingsalternativer på Lahaugmoen, er det gjennomført trafikktellinger for å dokumentere dagens trafikk i Lahaugmoveien.

Hensikten med foreliggende notat er å presentere resultatene fra trafikktellingene.

2 TRAFIKKTELLINGER

Dagens trafikk er registrert med maskinelle radartellinger i 2 snitt i Lahaugmoveien



Figur 1 : Oversiktskart som viser plassering av tellesnitt for maskinelle radartellinger i Lahaugmoveien

Tellingen ble gjennomført med kontinuerlige, maskinelle snittellinger i perioden 8 – 14. oktober 2018 (uke 41 / 2018) med måling av retningsfordelt trafikkvolum (kj./t), kjøretøylengde og kjørehastighet.

3 TRAFIKKBEGREPER

Døgntrafikk

ÅDT Gjennomsnittlig døgntrafikk for alle dager over et helt år

UDT Gjennomsnittlig døgntrafikk for alle dager over en uke

YDT Gjennomsnittlig døgntrafikk for alle yrkesdager (mandag – fredag) over en uke

Kjøretøygrupper

Kjøretøy blir registret med lengde og inndelt i kjøretøygrupper som vist i tabell 1.

Kjøretøygruppene har sin opprinnelse i vektklassene. Derfor kalles den andel som innbefatter alle de tyngre klassene fra gruppe 22 og oppover for «tungtrafikkandel».

Ettersom man ikke registrerer vekt ved radarmålingene, vil begrepet «tungtrafikk» være en grov tilnærming. Lengdegruppene er innført som begrep for å kunne sortere bilene ved radarmålinger. Lengdemålingene har betydelige feilmarginer (anslagsvis 10 – 30 %) mellom to nabogrupper.

Registreringsgruppe	Beskrivelse	Lengdegrense [m]
MC	Moped/motorsykel / kort personbil	≤ 3,0
Lette gr. 21	Personbil	≤ 5,6
Tunge gr. 22	Varebil	≤ 7,6
Tunge gr. 23	Lett lastebil	≤ 12,5
Tunge gr. 24	Lastebil	≤ 16
Tunge gr. 25	Trekkvogn og henger/semitrailer	≤ 19,25 (/ 25)

Tabell 1 : Kjøretøygrupper

4 MASKINELLE SNITTELLINGER

4.1 Hoveddata

Hoveddata fra trafikktellingene i Lahaugmoveien i uke 41/2018 er sammen-stilt tabell 2.

Trafikkvariasjonen er ganske like i begge tellesnitt :

- YDT er 21 - 26% høyere enn UDT
- Største timetrafikk i morgenrushet inntreffer tidlig i begge snitt (kl. 06 – 07) og utgjør 10 - 11% av YDT
- Største timetrafikk i ettermiddagsrushet inntreffer seint i snitt 1 (kl. 19 – 20) og normalt i snitt 2 (kl. 15 – 16) og utgjør ca. 9% av YDT
- Retningsskjevheten i morgen rushet er stor i snitt 1 og liten i snitt 2.
- Retningsskjevheten er stor i begge snitt ettermiddagsrushet

Trafikk	Lahaugmoveien		
	Snitt 1	Snitt 2	Snitt 1+2
Døgnetrafikk			
UDT	963	1 254	2 217
YDT	1 168	1 578	2 746
YDT / UDT	121,3 %	125,8 %	123,9 %
Største timetrafikk morgen	(kl. 06 - 07)	(kl. 06 - 07)	(kl. 06 - 07)
Trafikk i begge retninger			
Volum (kj.t/t)	122	162	283
Andel av YDT	10,4 %	10,3 %	10,3 %
Trafikk i maksimum retning			
Volum (kj.t/t)	87	84	162
Andel av timetrafikk	71 %	52 %	57 %
Trafikk i minimum retning			
Volum (kj.t/t)	34	78	122
Andel av timetrafikk	28 %	48 %	43 %
Største timetrafikk ettermiddag	(kl. 19 - 20)	(kl. 15 - 16)	(kl. 15 - 16)
Trafikk i begge retninger			
Volum (kj.t/t)	103	142	204
Andel av YDT	8,8 %	9,0 %	7,4 %
Trafikk i maksimum retning			
Volum (kj.t/t)	69	111	142
Andel av timetrafikk	67 %	78 %	70 %
Trafikk i minimum retning			
Volum (kj.t/t)	33	31	63
Andel av timetrafikk	32 %	22 %	31 %

Tabell 2 : Hoveddata fra trafikktelling i Lahaugmoveien i uke 41 / 2018

4.2 Trafikk i Lahaugmoveien (snitt 1)

Trafikkvolum

- YDT = 1 168
- UDT = 963
- Største timetrafikk inntreffer i morgenrushet med 122 kjøretøypasseringer (10,4% av YDT)

Variasjon i døgnetrafikk er vist i figur 2

Variasjon i timetrafikk i et gjennomsnittlig yrkesdøgn er vist i figur 3.

Kjøretøygrupper

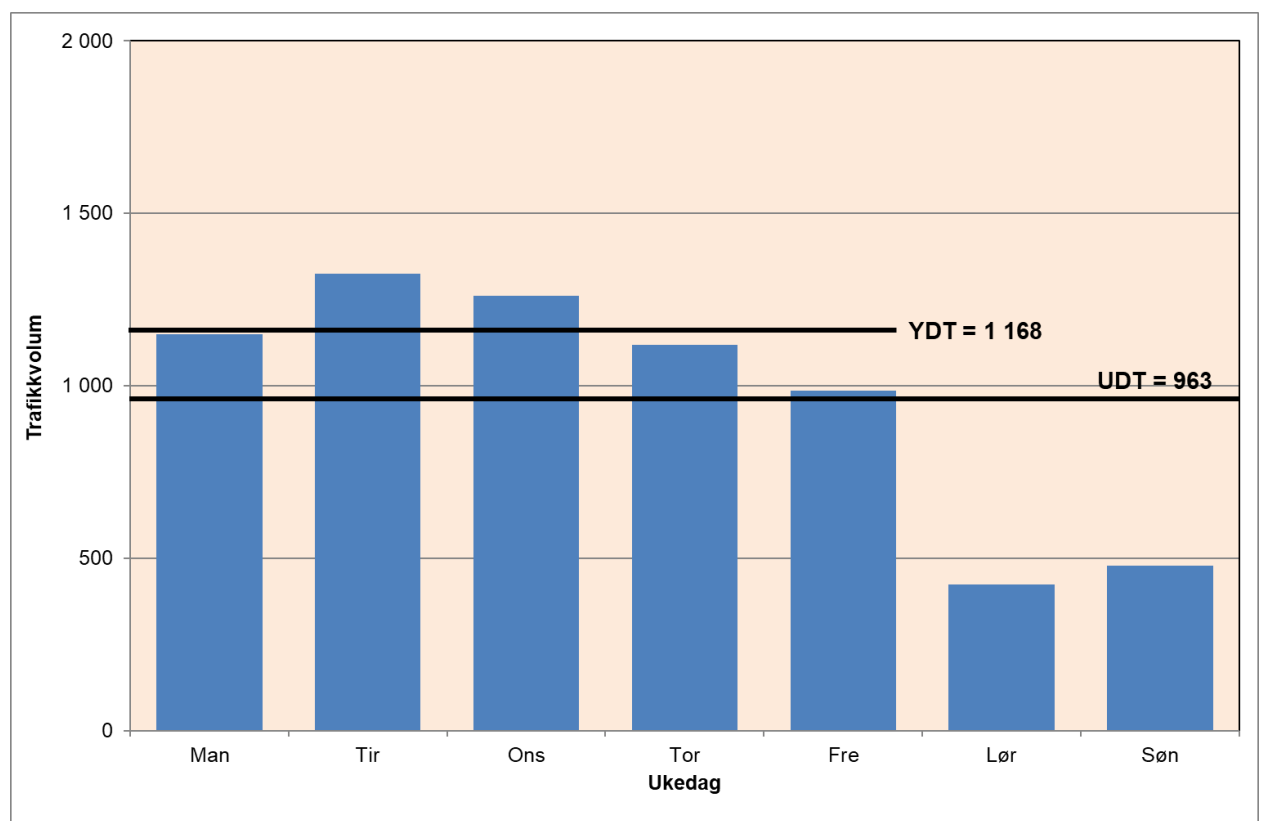
Fordeling på kjøretøygrupper er vist i figur 4.

84% av trafikken består av personbiler med lengde mellom 3,1 m. og 5,5 m.

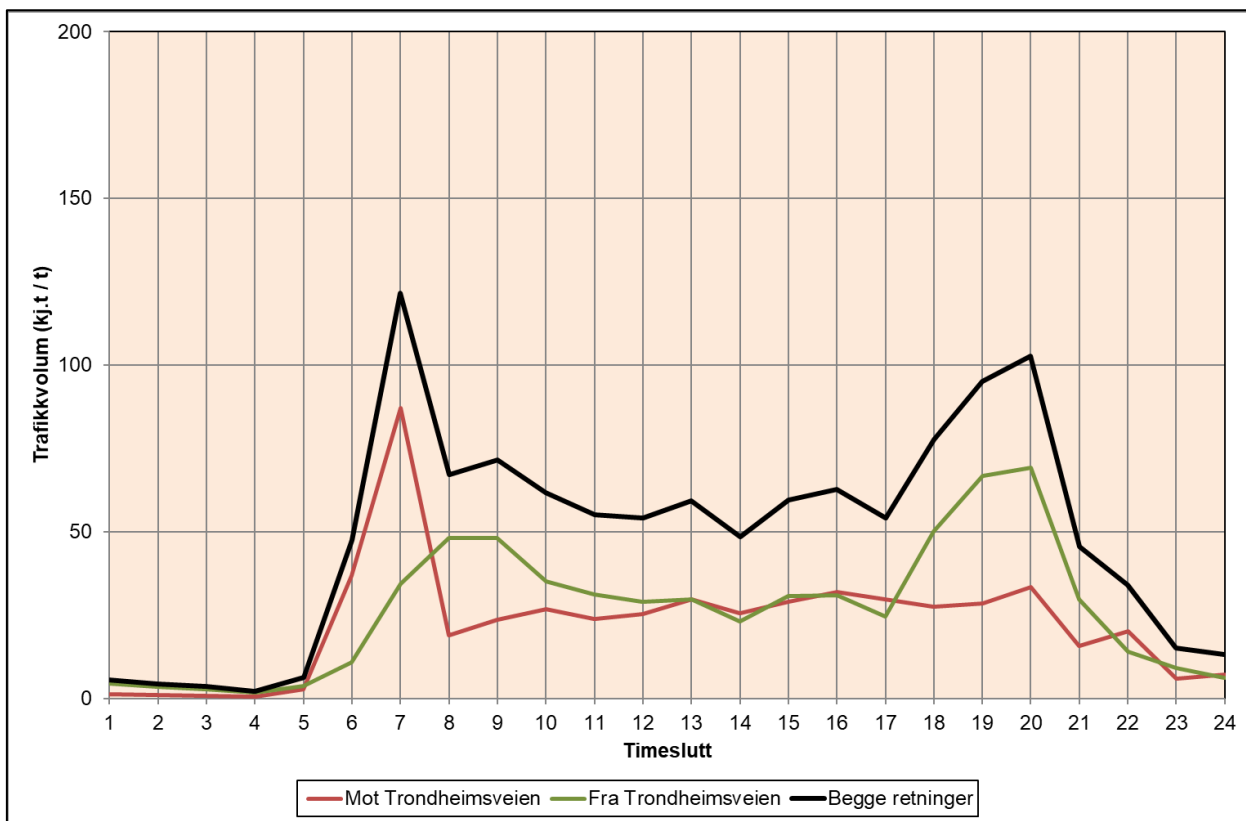
Kjørehastighet

I tellesnittet har Lahaugmoveien fartsgrense på 50 km/t.

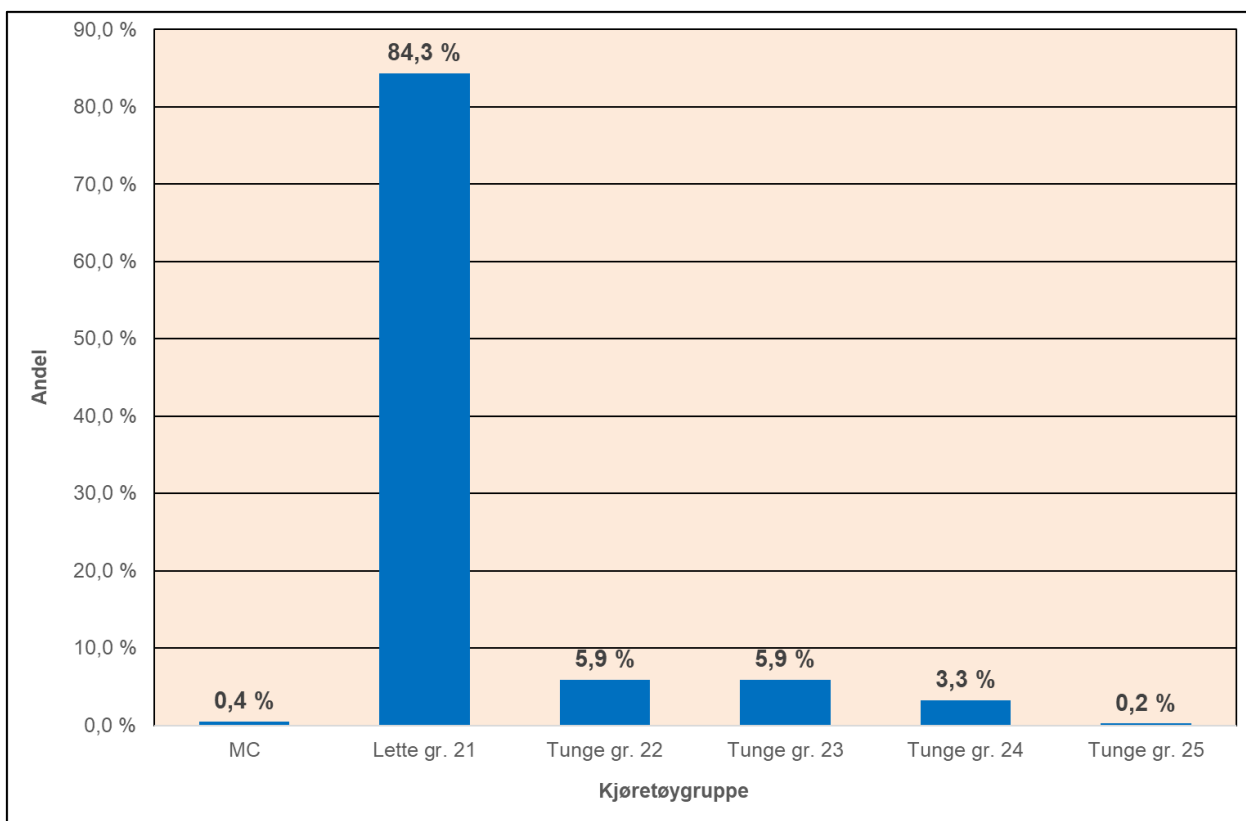
Ca. 90% av trafikken kjører med hastighet lavere enn 50 km/t i tellesnittet.



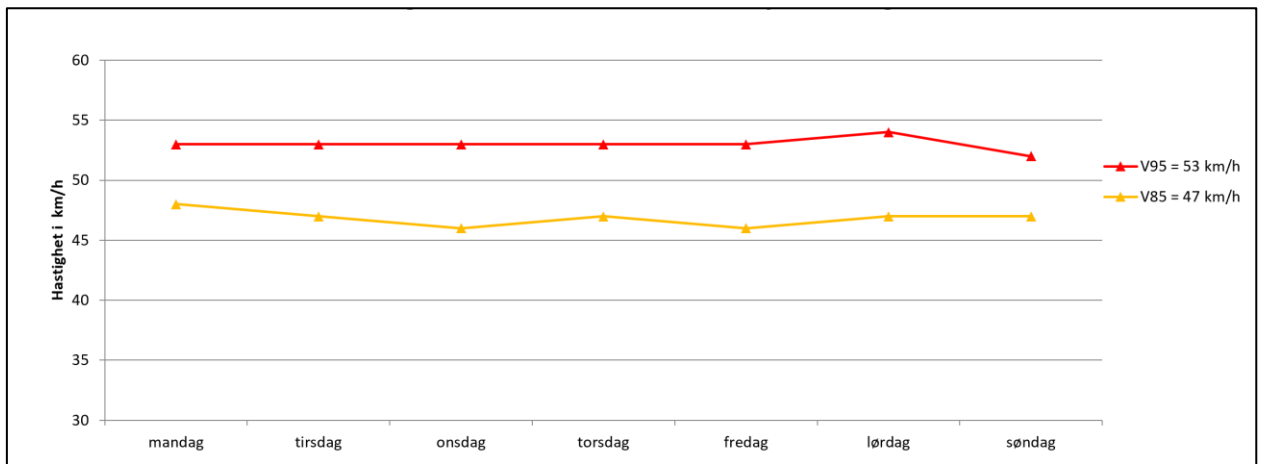
Figur 2 : Variasjon i døgnetrafikk fra telling i snitt 1i Lahaugmoveien i uke 41 / 2018



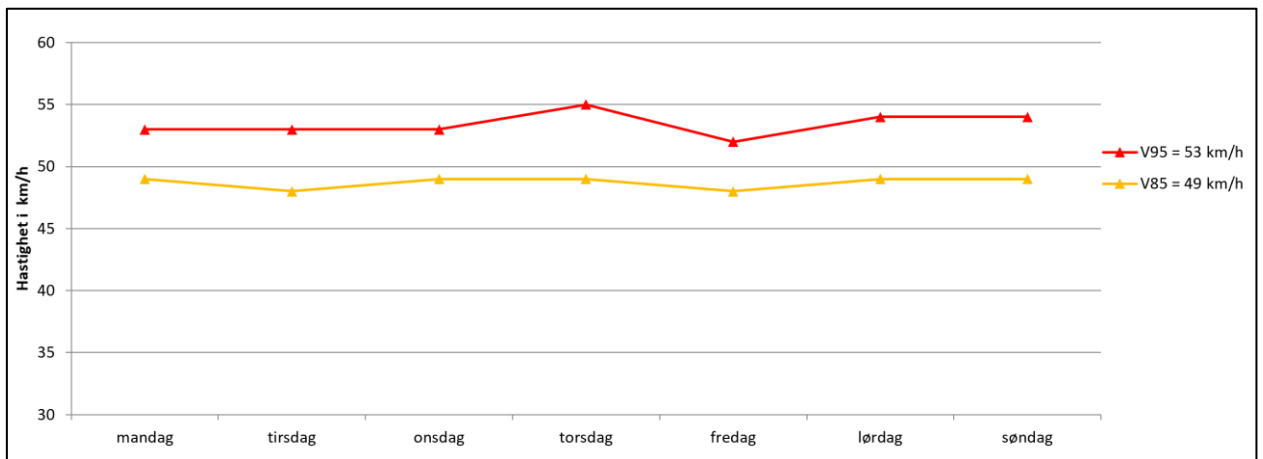
Figur 3 : Variasjon i timetrafikk i et gjennomsnittlig yrkesdøgn i snitt 1 i Lahaugmoveien i uke 41 / 2018



Figur 4 : Registrerte kjøretøylengder i snitt 1 i Lahaugmoveien i uke 41 / 2018



Figur 5 : Hastighetsfraktiler for trafikk i snitt 1 i Lahaugmoveien med kjøreretning mot Trondheimsveien i uke 41 / 2018



Figur 6 : Hastighetsfraktiler for trafikk i snitt 1 i Lahaugmoveien med kjøreretning fra Trondheimsveien i uke 41 / 2018

4.3 Trafikk i Lahaugmoveien (snitt 2)

Trafikkvolum

- YDT = 1 578
- UDT = 1 278
- Største timetrafikk inntreffer i morgenrushet med 162 kjøretøypasseringer (10,3% av YDT)

Variasjon i døgnetrafikk er vist i figur 7

Variasjon i timetrafikk i et gjennomsnittlig yrkesdøgn er vist i figur 8.

Kjøretøygrupper

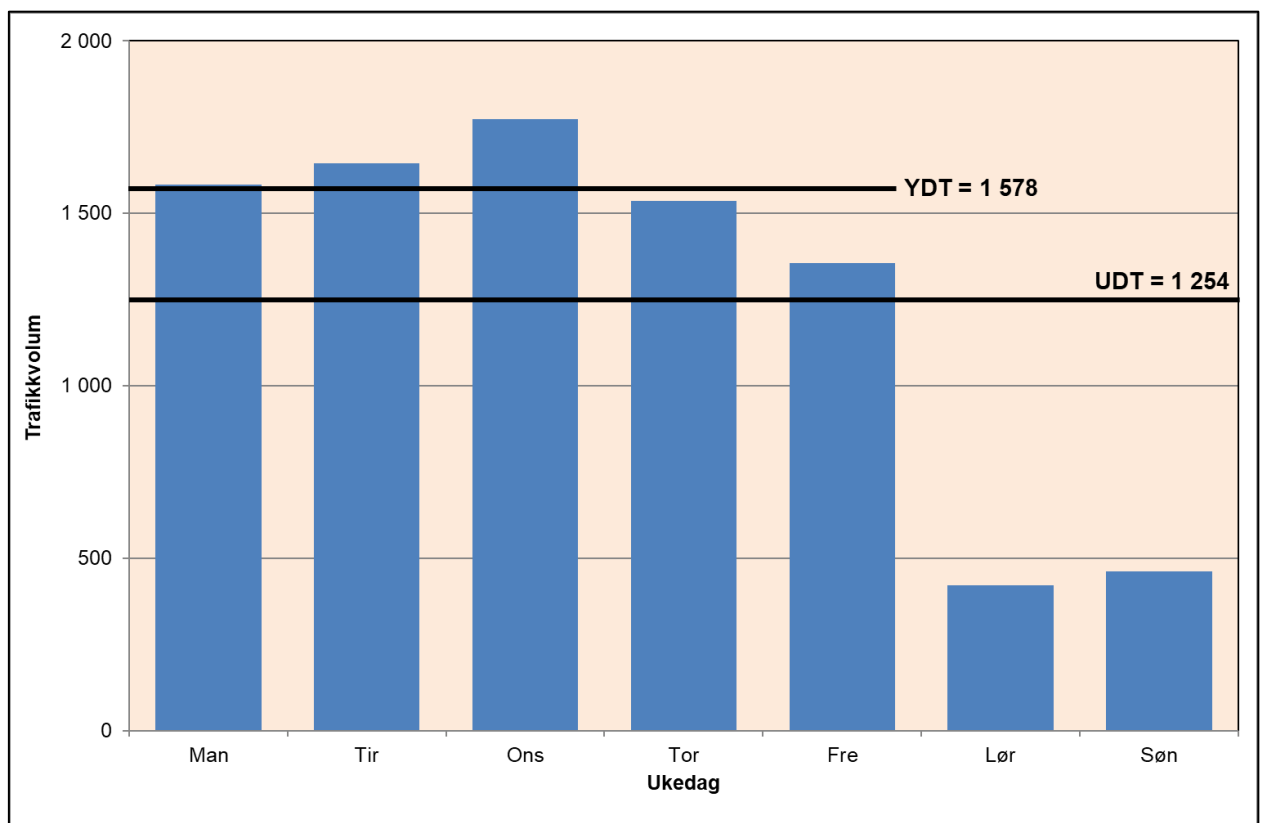
Fordeling på kjøretøygrupper er vist i figur 9.

77% av trafikken består av personbiler med lengde mellom 3,1 m. og 5,5 m.

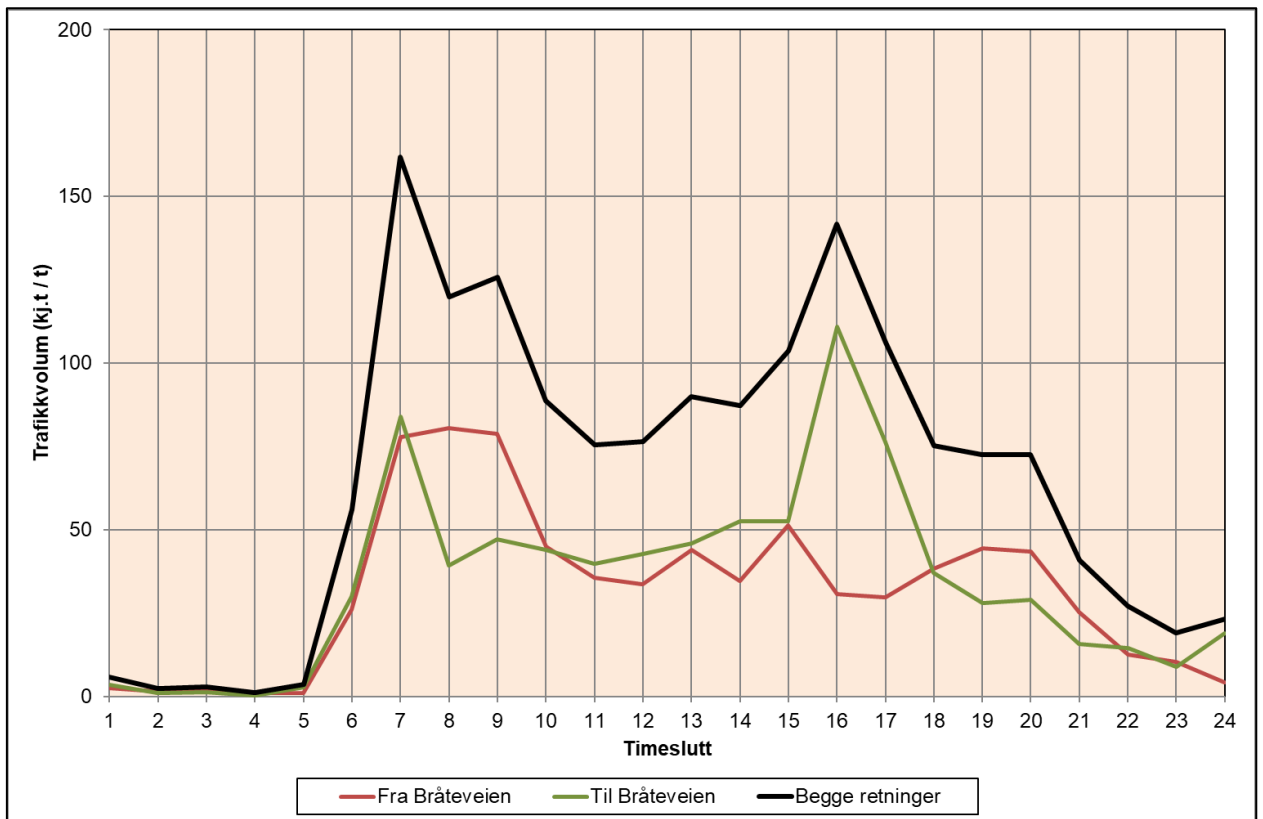
Kjørehastighet

I tellesnittet har Lahaugmoveien fartsgrense på 50 km/t.

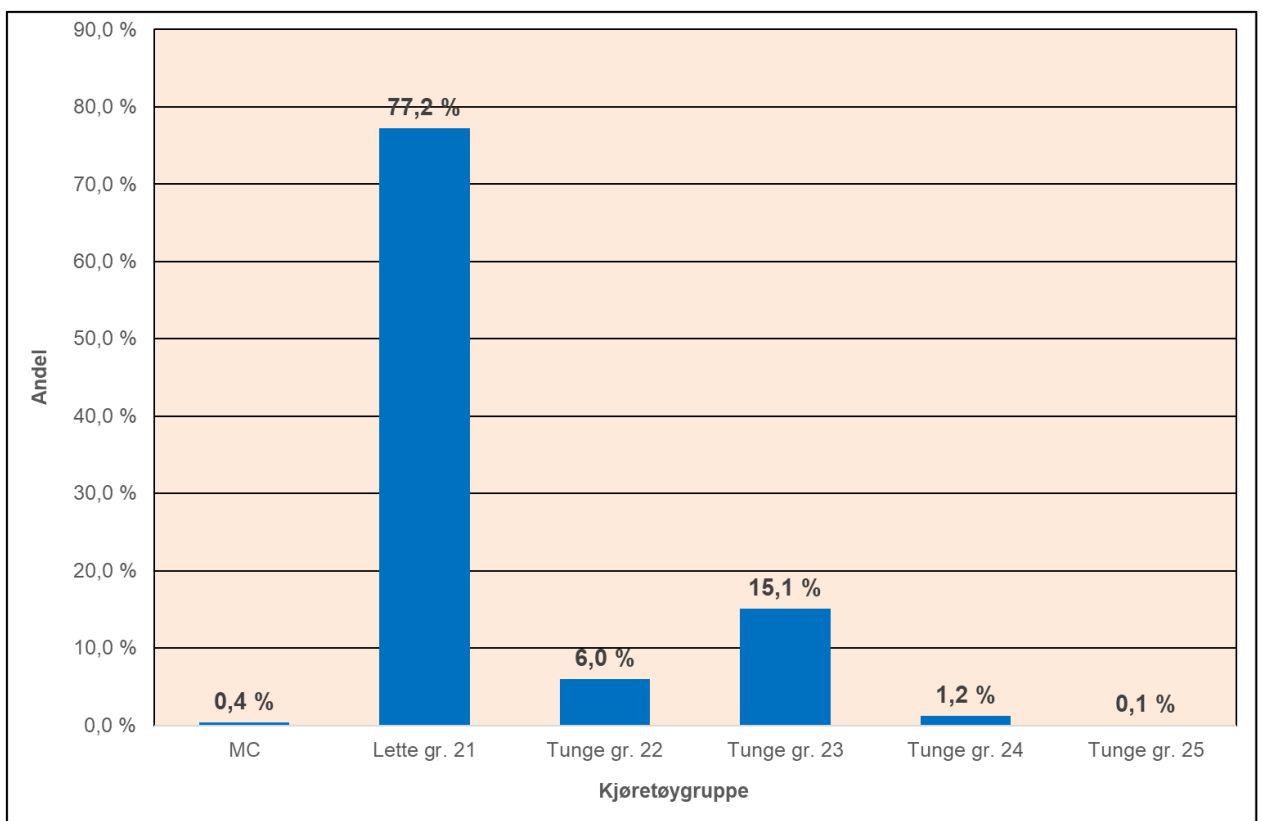
Ca. 85% av trafikken kjører med hastighet lavere enn 50 km/t i tellesnittet.



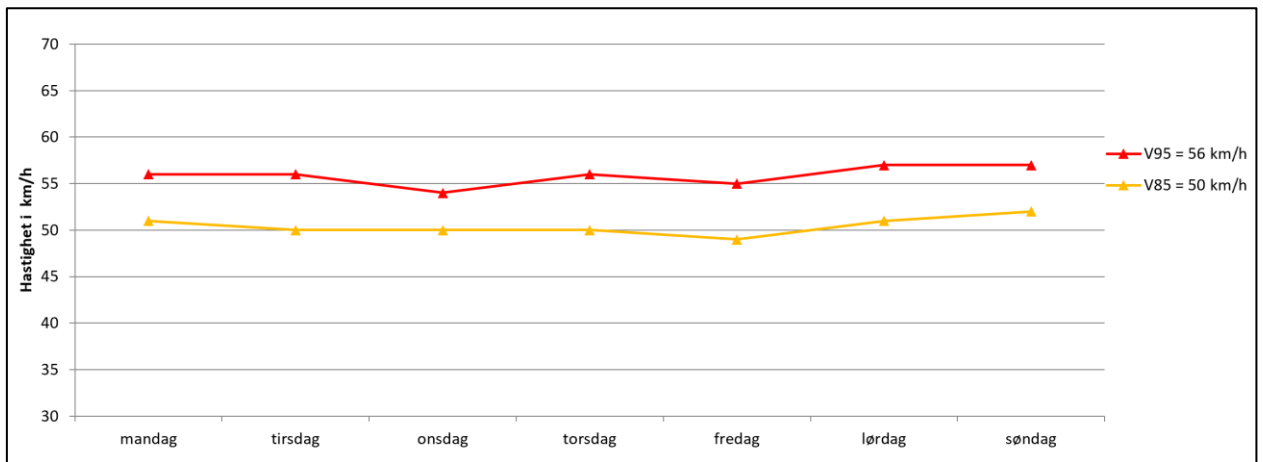
Figur 7 : Variasjon i døgnetrafikk fra telling i snitt 2i Lahaugmoveien i uke 41 / 2018



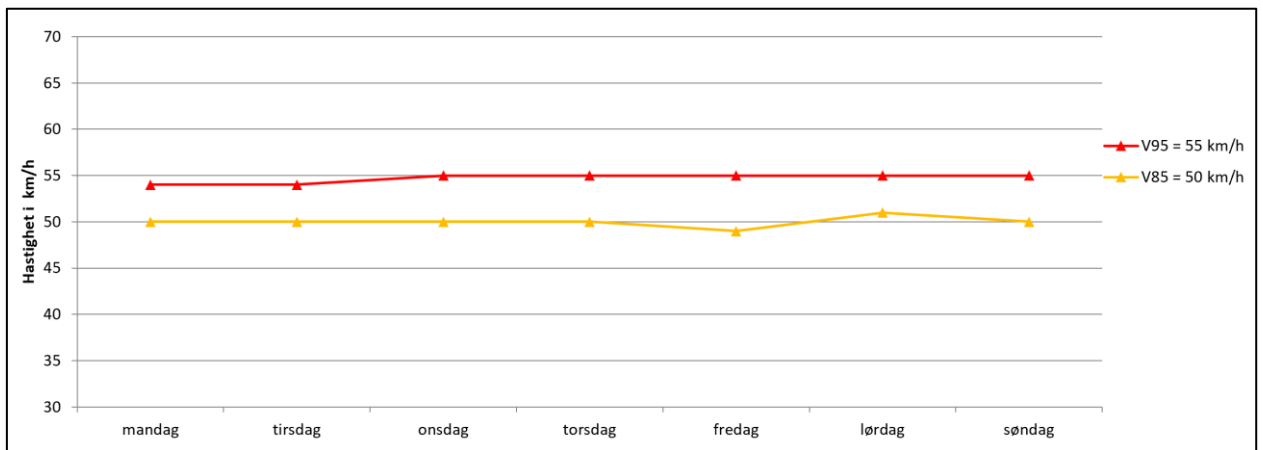
Figur 8 : Variasjon i timetrafikk i et gjennomsnittlig yrkesdøgn i snitt 2 i Lahaugmoveien i uke 41 / 2018



Figur 9 : Registrerte kjøretøylengder i snitt 2 i Lahaugmoveien i uke 41 / 2018



Figur 10 : Hastighetsfraktiler for trafikk i snitt 2 i Lahaugmoveien med kjøreretning fra Bråteveien i uke 41 / 2018



Figur 11 : Hastighetsfraktiler for trafikk i snitt 2 i Lahaugmoveien med kjøreretning mot Bråteveien i uke 41 / 2018

Lahaugmoveien, snitt 1								Uke 41/2018	
Mot Trondheimsveien									
Time-slutt	Man 8. okt.	Tir. 9. okt.	Ons. 10. okt.	Tor. 11. okt.	Fre. 12. okt.	Lør 13. okt.	Søn 14. okt.	YDT	UDT
100	2	1	1	2	0	5	3	1	2
200	0	1	0	4	0	0	1	1	1
300	1	1	0	1	1	2	1	1	1
400	0	1	1	1	0	1	2	1	1
500	0	3	2	5	3	6	0	3	3
600	27	45	41	46	25	9	1	37	28
700	72	100	104	99	61	20	1	87	65
800	13	19	27	25	11	8	6	19	16
900	17	21	31	23	26	7	6	24	19
1000	20	28	28	28	30	5	6	27	21
1100	25	18	20	23	33	4	5	24	18
1200	20	23	27	24	32	16	12	25	22
1300	33	36	24	29	26	6	16	30	24
1400	24	24	21	20	38	19	21	25	24
1500	31	27	37	25	25	7	12	29	23
1600	32	33	34	32	28	13	13	32	26
1700	26	32	36	30	24	15	7	30	24
1800	39	19	40	22	18	9	11	28	23
1900	17	56	18	41	10	8	7	28	22
2000	27	51	28	33	28	5	20	33	27
2100	14	28	24	6	6	3	12	16	13
2200	13	25	16	22	24	9	15	20	18
2300	8	4	9	4	5	4	5	6	6
2400	6	8	7	10	4	6	2	7	6
Sum	467	604	576	555	458	187	185	532	433

Lahaugmoveien, snitt 1								Uke 41/2018	
Fra Trondheimsveien									
Time-slutt	Man 08.okt	Tir. 09.okt	Ons. 10.okt	Tor. 11.okt	Fre. 12.okt	Lør 13.okt	Søn 14.okt	YDT	UDT
100	7	4	2	4	5	6	2	4	4
200	1	5	2	5	4	2	2	3	3
300	3	3	4	4	0	2	1	3	2
400	1	3	1	1	2	0	0	2	1
500	5	3	3	3	4	4	0	4	3
600	16	10	10	7	11	0	2	11	8
700	36	28	37	39	32	2	4	34	25
800	48	54	51	44	43	2	6	48	35
900	41	39	42	46	72	2	2	48	35
1000	34	44	27	31	39	19	11	35	29
1100	34	20	35	25	42	23	7	31	27
1200	30	29	26	33	27	9	10	29	23
1300	41	23	33	29	22	16	21	30	26
1400	20	28	23	17	27	23	15	23	22
1500	34	37	30	30	22	11	12	31	25
1600	35	29	40	21	30	22	28	31	29
1700	25	33	24	23	18	16	22	25	23
1800	50	66	53	61	20	23	15	50	41
1900	72	94	63	62	43	21	29	67	55
2000	87	89	98	39	33	10	23	69	54
2100	31	43	41	23	11	10	26	30	26
2200	13	16	25	7	9	7	24	14	14
2300	10	12	8	8	8	3	18	9	10
2400	8	9	8	2	4	5	13	6	7
Sum	682	721	686	564	528	238	293	636	530

Lahaugmoveien, snitt 1									Uke 41/2018		
Begge retninger											
Time-slutt	Man 08.okt	Tir. 09.okt	Ons. 10.okt	Tor. 11.okt	Fre. 12.okt	Lør 13.okt	Søn 14.okt	YDT	Andel av YDT	UDT	Andel av UDT
100	9	5	3	6	5	11	5	6	0,5 %	6	0,7 %
200	1	6	2	9	4	2	3	4	0,4 %	4	0,4 %
300	4	4	4	5	1	4	2	4	0,3 %	3	0,4 %
400	1	4	2	2	2	1	2	2	0,2 %	2	0,2 %
500	5	6	5	8	7	10	0	6	0,5 %	6	0,6 %
600	43	55	51	53	36	9	3	48	4,1 %	36	3,7 %
700	108	128	141	138	93	22	5	122	10,4 %	91	9,4 %
800	61	73	78	69	54	10	12	67	5,7 %	51	5,3 %
900	58	60	73	69	98	9	8	72	6,1 %	54	5,6 %
1000	54	72	55	59	69	24	17	62	5,3 %	50	5,2 %
1100	59	38	55	48	75	27	12	55	4,7 %	45	4,7 %
1200	50	52	53	57	59	25	22	54	4,6 %	45	4,7 %
1300	74	59	57	58	48	22	37	59	5,1 %	51	5,3 %
1400	44	52	44	37	65	42	36	48	4,1 %	46	4,7 %
1500	65	64	67	55	47	18	24	60	5,1 %	49	5,0 %
1600	67	62	74	53	58	35	41	63	5,4 %	56	5,8 %
1700	51	65	60	53	42	31	29	54	4,6 %	47	4,9 %
1800	89	85	93	83	38	32	26	78	6,6 %	64	6,6 %
1900	89	150	81	103	53	29	36	95	8,1 %	77	8,0 %
2000	114	140	126	72	61	15	43	103	8,8 %	82	8,5 %
2100	45	71	65	29	17	13	38	45	3,9 %	40	4,1 %
2200	26	41	41	29	33	16	39	34	2,9 %	32	3,3 %
2300	18	16	17	12	13	7	23	15	1,3 %	15	1,6 %
2400	14	17	15	12	8	11	15	13	1,1 %	13	1,4 %
Sum	1 149	1 325	1 262	1 119	986	425	478	1 168	100,0 %	963	100,0 %

Lahaugmoveien, snitt 2								Uke 41/2018	
Fra Bråteveien									
Time-slutt	Man 8. okt.	Tir. 9. okt.	Ons. 10. okt.	Tor. 11. okt.	Fre. 12. okt.	Lør 13. okt.	Søn 14. okt.	YDT	UDT
100	5	2	2	2	1	2	4	2	3
200	2	1	0	3	1	1	6	1	2
300	0	2	1	2	3	2	0	2	1
400	0	1	2	1	1	1	1	1	1
500	2	0	1	0	2	0	0	1	1
600	39	23	23	22	23	0	2	26	19
700	69	74	91	81	74	5	8	78	57
800	85	82	85	74	77	4	8	81	59
900	86	79	77	79	73	3	3	79	57
1000	34	42	41	54	54	9	7	45	34
1100	34	32	47	26	39	8	7	36	28
1200	32	43	33	32	28	6	11	34	26
1300	34	33	58	34	61	19	23	44	37
1400	29	32	36	40	36	21	12	35	29
1500	55	54	63	60	24	25	16	51	42
1600	23	38	38	27	27	13	22	31	27
1700	34	31	35	29	19	16	16	30	26
1800	39	44	38	40	30	19	23	38	33
1900	49	61	60	30	22	11	12	44	35
2000	62	55	54	24	22	7	17	43	34
2100	27	46	28	12	13	10	16	25	22
2200	16	12	15	11	9	5	25	13	13
2300	7	11	11	12	10	9	17	10	11
2400	2	5	5	7	2	9	10	4	6
Sum	765	803	844	702	651	205	266	753	605

Lahaugmoveien, snitt 2								Uke 41/2018	
Til Bråteveien									
Time-slutt	Man 08.okt	Tir. 09.okt	Ons. 10.okt	Tor. 11.okt	Fre. 12.okt	Lør 13.okt	Søn 14.okt	YDT	UDT
100	3	2	5	2	5	2	4	3	3
200	3	0	1	0	1	2	3	1	1
300	1	1	2	1	1	0	3	1	1
400	1	0	0	0	0	0	0	0	0
500	4	1	3	3	2	2	0	3	2
600	23	44	29	45	9	1	1	30	22
700	82	93	110	97	38	10	2	84	62
800	38	41	40	41	36	10	1	39	30
900	36	42	52	50	55	7	3	47	35
1000	47	37	37	44	54	10	6	44	34
1100	42	29	43	40	45	15	11	40	32
1200	52	45	44	32	41	12	9	43	34
1300	46	41	51	43	49	16	14	46	37
1400	45	58	43	39	78	21	23	53	44
1500	51	46	72	54	39	18	15	52	42
1600	110	124	142	105	74	24	13	111	85
1700	79	65	85	93	60	11	23	76	59
1800	41	38	37	34	35	19	18	37	32
1900	26	29	35	30	20	10	17	28	24
2000	32	33	33	24	23	3	5	29	22
2100	18	22	14	17	7	7	6	16	13
2200	8	17	16	8	24	8	12	15	13
2300	12	8	9	8	7	1	5	9	7
2400	19	25	25	25	1	7	2	19	15
Sum	819	841	928	835	704	216	196	825	648

Lahaugmoveien, snitt 2									Uke 41/2018		
Begge retninger											
Time-slutt	Man 08.okt	Tir. 09.okt	Ons. 10.okt	Tor. 11.okt	Fre. 12.okt	Lør 13.okt	Søn 14.okt	YDT	Andel av YDT	UDT	Andel av UDT
100	8	4	7	4	6	4	8	6	0,4 %	6	0,5 %
200	5	1	1	3	2	3	9	2	0,2 %	3	0,3 %
300	1	3	3	3	4	2	3	3	0,2 %	3	0,2 %
400	1	1	2	1	1	1	1	1	0,1 %	1	0,1 %
500	6	1	4	3	4	2	0	4	0,2 %	3	0,2 %
600	62	67	52	67	32	1	3	56	3,5 %	41	3,2 %
700	151	167	201	178	112	15	10	162	10,3 %	119	9,5 %
800	123	123	125	115	113	14	9	120	7,6 %	89	7,1 %
900	122	121	129	129	128	10	6	126	8,0 %	92	7,4 %
1000	81	79	78	98	108	19	13	89	5,6 %	68	5,4 %
1100	76	61	90	66	84	23	18	75	4,8 %	60	4,8 %
1200	84	88	77	64	69	18	20	76	4,8 %	60	4,8 %
1300	80	74	109	77	110	35	37	90	5,7 %	75	5,9 %
1400	74	90	79	79	114	42	35	87	5,5 %	73	5,8 %
1500	106	100	135	114	63	43	31	104	6,6 %	85	6,7 %
1600	133	162	180	132	101	37	35	142	9,0 %	111	8,9 %
1700	113	96	120	122	79	27	39	106	6,7 %	85	6,8 %
1800	80	82	75	74	65	38	41	75	4,8 %	65	5,2 %
1900	75	90	95	60	42	21	29	72	4,6 %	59	4,7 %
2000	94	88	87	48	45	10	22	72	4,6 %	56	4,5 %
2100	45	68	42	29	20	17	22	41	2,6 %	35	2,8 %
2200	24	29	31	19	33	13	37	27	1,7 %	27	2,1 %
2300	19	19	20	20	17	10	22	19	1,2 %	18	1,4 %
2400	21	30	30	32	3	16	12	23	1,5 %	21	1,6 %
Sum	1 584	1 644	1 772	1 537	1 355	421	462	1 578	100,0 %	1 254	100,0 %