

TERRATEKNIKK

TERRATEKNIKK as
Krittveien 61 – 4656 HAMRESANDEN.Tlf.: 95244812
email: torkviljo@yahoo.com Web: www.terrateknikk.com
Org. Nr. 998091845 mva

Industriutbygging på Lista Flystasjon i synergi med naturverdier

En innledende studie av potensialet for å øke grunnlaget for biologisk mangfold i omgivelsene til planlagt industri gjennom terreng- vann- og våtmarkstiltak

Terrateknikk plan 20 – 2020



Lista flystasjon og planområdet – til høyre for flystripene. Terrateknikk flyfoto – Tor Kviljo

<<< trykkes teknisk blank >>>

Sammendrag

På forespørsel fra Lista Renewable Energy Park as, heretter forkortet til LR, har Terrateknikk forestått undersøkelser og planlegging innenfor Lista Flystasjon's areal for vurdering av dagens situasjon og grunnlag for biologisk mangfold, og med dette som bakgrunn vurdert hvordan verdien for biologisk mangfold i planområdet kan økes vesentlig ved terreng- og vanntiltak for derved å kompensere for den nedbygging av areal som planlagte industriutbygginger vil medføre.

Planområdet som er til vurdering utgjør 2200 daa og omfatter allerede utnyttede arealer (bygninger, taksebaner for flyplass, veianlegg), landbruksarealer (gressproduksjon), myrområder (rest av Hellemyra), mindre områder med skogoppslag og annen tørrmarkvegetasjon, samt vannkanaler for både flyplass og landbruksforhold.

Planene omfatter nedbygging av betydelige arealer innenfor kategoriene over, hvor nedbygging av Hellemyra – rest av et mange kvadratkilometer stort myrområde som i sin tid dekket indre flatlista – utgjør det umiddelbart mest kontroversielle arealtapet i forhold til naturverdier.

For å kunne kompensere naturverdiene – her forstått som leveområde for dyre- og plantearter med tilknytning til planområdet – som omfattende arealtap som nedbygging vil medføre, så forutsettes at restarealene gis endret utforming og/eller funksjon *til fordel for vesentlig større naturfaglig verdi enn gjennomsnittet i arealene i dag.*

Tilsvarende så omfatter tilnærmingen forslag til omfattende masse- og terrengtiltak med formål å redusere skadene på CO₂ regnskapet som ubetenksom disposisjon av torv fra Hellemyra ville utløst.

Terrateknikk sine planer er ikke arealkonkrete; dette er ikke mulig så lenge bebyggelse og veiplaner for utnyttelse av området ikke foreligger – og er derfor utarbeidet som prinsippskisser for de enkelte kompensasjonstiltakene: det er med dette utbyggers aksept for hvor store arealer og hvor store kanalstrekninger som garanteres utarbeidet og opparbeidet ihht disse prinsipplanene som vil være planmyndighetenes sikkerhet for at kompensasjonstiltak ihht. Terrateknikk sin beskrivelse realiseres.

Primærtiltak Hellemyra er at ingen del av torvmassene (her forstått som massene med fossilt organisk materiale) tillates disponert for nedbrytning, men i sin helhet disponeres for etablering av ny myr og som basislag under ny våtmark.

For å ta imot myrmassene fra Hellemyra igangsettes masseutskifting innen planområdet og med flere formål: Arealer for fordrøyningsdammer for overvann identifiseres, og fra disse hentes ut uorganiske masser (sand-silt-morene) ned til typisk 2m under grunnvannsnivået. Fossil torv fra Hellemyra disponeres og komprimeres i gravegrop i mektighet opp til nivå straks under grunnvannsnivå. Over dette legges toppjord med vegetasjonslag høvlet av fra egnede deler av Hellemyra. Resten av gravegropa utgjør nå et inntil 0,5m dyp og vegetert (myr og våtmarksvegetasjon) basseng. Dette gis kontrollert (rør + trappeterskel) avløp til neste basseng eller til vannkanal for avløp.

Overvannsdammene vil utgjøre semipermanente dammer med våtmarkskarakter skiftende mot myrkarakter ved lengere tørkeperioder. De av overvannsdammene som er beliggende sørøst for hovedkanalen, skal gis fordrøyende avløp mot Slevedalsvann via nytt rør under flystripe og nytt åpent vannløp gjennom naturarealet sørøst for Slevedalsvann for avløp her. Tiltaket vil utgjøre en viktig bedring av vanntilfanget til et naturreservat med i dag problematisk lav vanntilgang.

Et betydelig antall mindre kanaler som i dag utgjør overvannstransport inne i planområdet, ombygges fra karakteristisk U-løp/kanalløp uten faktisk kantvegetasjon (loddrette torvsider etter

graving) , og til V løp med permanent kantvegetasjon og vesentlig økt grunnlag for biologisk mangfold da især i forhold tilevertebrater men også fugl.

Kanalen mot nord som danner Orebekken, omarbeides for etablering av permanent kantvegetasjon og organiske bunnmasser gis dekklag av morenemasse for reetablering av egnede forhold for bunndyr og fisk.

Hovedkanalene - her forstått samlekanalene som drenerer både flystasjonsområdet og tilgrensende arealer i nord og øst mot utløp hhv. på Bauskjessanden og ved Vågsvollvoien i sørvest - åpnes hhv. utvides til naturlig utforming (sakteflytende elv) med korridorbredder inkludert kantvegetasjon ≥ 20 m. For hele denne strekningen (unntak: broer og pressede passasjer) skal begge kanalsider tilrettelegges for naturlig kantvegetasjon av erosjonssikre arter på avslakede bredder (1:3 eller slakere). For vedlikehold av kanalen vil den ene siden ha smalere kantsone og ikke sammenhengende flersjiktig (tredannende) vegetasjon, mens motsatt side – primært sørside - kal ha bred kantsone (>6 m) for faunaoptimalisert flersjiktig skog som ikke behøver røres ei heller for kanalvedlikehold. Kanalene erosjonssikres ved pålegging av sluttlig lag av morenemasse eller elvegrus over bunn.

Der hvor arrondering og tomteutbygging gjør dette mulig og hensiktsmessig, legges myrdisposisjon (CO₂ sikring av massene fra Hellemyra) som våtmark tilknyttet hovedkanalene. Dette har som formål å skape våtmarksområder med kommunikasjon med permanente, rennende vannløp. Dette utgjør et særlig hensyn med verdi for visse arter vannfugl og vadere hvor hekkeområde og matsøkområde (evvertebrater i/tiknyttet vann og våtmark) må sammenfalle.

Som generell regel skal alle parkeringsplasser og internveier med fast dekke ha prioritert avløp til lokale dammer og våtmark som fordrøyningsiltak. Disse vannområdene vil ta imot og rense takvann og vann fra andre faste flater, og skal være permanent vegeterte (kantsone) og i naturlig tilstand under drift som beskrevet for de kombinerte fordrøyningsdammer/torvlagene på forrige side. Dette utgjør et motstykke hovedregelen for overvannshåndtering i Norge i dag, hvor det stilles krav om infiltrasjon som trinn 1 i den alminnelige overvannshåndteringen. Årsaken til at fordrøyningsdammer settes som hovedregelen for LR området, er at det ikke er ønskelig å miste overflatevann til infiltrasjon; vann har i både historisk (Hellemyra-Slevedalsvann) og eksisterende sammenheng (Slevedalsvann naturreservat) avgjørende betydning for biologisk tetthet og verdi i disse arealene. Som bidrag til grunnvannspeilet under LR området er vannet henimot verdiløst; grunnvannspeilet står allerede så høyt i området, og episodisk tilførsel til dette vil være uviktig. Eneste unntak her er Hellemyra, som i dagens situasjon er under nedbrytning og tilgroing fordi kanaler og grøftetiltak rundt myrområdet har redusert vannspeilet og overflatevann til denne. Som grunnlag for lokale dammer, våtmarker og som reetablering av nedbørsfelt mot Slevedalsvann naturreservat vil imidlertid overflatevann fra LR ha stor verdi. Bygnings/fabrikkonfigurasjon så vel som plassering av internveier og P-plasser vil legge premissene for hvor og hvordan vannsystemet og overføring mot Slevedalsvann kan tilrettelegges. Forventingene er uansett at det etableres et betydelig antall mindre våtmarker og dammer i tilknytning til industriarealene og derved typisk som del av grøntstruktur innenfor tomteområdet.

Våtmarkene og ny kantskog langs ombygd hhv. åpnet hovedkanal skaper i seg selv nye biotoper, især for fugl, men det er lagt opp til at dette suppleres med et ikke ubetydelig antall små arealer for faunaoptimalisert, flersjiktig skog for å ivareta den svært rike mosaikken av skog og kulturlandskap.

Masseutskifiting for å kunne ivareta CO₂ lageret Hellemyra representerer, utløser betydelige volumer uorganiske masser som brukes for tomtejustering av byggeområder, noe som igjen reduserer masse- og transportbehovet for etablering av virksomhetene.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	side 6
2.	Områdebeskrivelse	side 7
3.	Metoder/grunnlag	side 8
4.	Arealvurderinger	side 9
4.1	Hellemyra	side 9
4.2	Kanaler og vannveier	side 15
4.3	Skog og andre tørrmarksarealer	side 18
5.	Optimalisering og utforming	side 20
5.1	Vannløp og kanaler	side 21
5.2	Karbonlager og våtmarksområder	side 22
5.3	Overvannshåndtering	side 23
5.4	Avsluttende kommentarer	side 24
Vedlegg:	Tegning 1: Prinsippskisser kanaler Tegning 2: Karbonlager – våtmarker Tegning 3: Overvannshåndtering og fordrøyningsdammer Tegning 4: Eksempelskisse – hele planområdet (nedkopiert)	

1. Innledning

På forespørsel fra Lista Renewable Energy Park as, heretter forkortet til LR, har Terrateknikk forestått undersøkelser og planlegging innenfor Lista Flystasjon's areal for vurdering av dagens situasjon og grunnlag for biologisk mangfold, og med dette som bakgrunn vurdert hvordan verdien for biologisk mangfold i planområdet kan økes vesentlig ved terreng- og vanntiltak.

Planområdet som er til vurdering utgjør 2200 daa og omfatter allerede utnyttede arealer (bygninger, taksebaner for flyplass, veianlegg), landbruksarealer (gressproduksjon), myrområder (rest av Hellemyra), mindre områder med skogoppslag og annen tørrmarkvegetasjon, samt vannkanaler for både flyplass og landbruksforhold.

Planene omfatter nedbygging av betydelige arealer innenfor kategoriene over, hvor nedbygging av Hellemyra – rest av et mange kvadratkilometer stort myrområde som i sin tid dekket indre flatlista – utgjør det umiddelbart mest kontroversielle arealtapet i forhold til naturverdier.

For å kunne kompensere naturverdiene – her forstått som leveområde for dyre- og plantearter med tilknytning til planområdet – som omfattende arealtap som nedbygging vil medføre, så forutsettes at restarbeidene ombygges til vesentlig større verdi enn gjennomsnittet i arealene i dag.

Dette planlegges dels ivarettatt ved at de delene av hovedkanalen fra Elledalsvasdraget som er lukket, åpnes og suppleres med betydelig belte av kantvegetasjon på begge sider, hvor erosjonsbindende egenskaper og faunaverdi skal være grunnleggende for arter og utforming.

Videre planlegges overvannshåndteringen som fordøyning i nybygde våtmarker etablert med vegetasjonslag = toppjord/vegetasjonslag fra Hellemyra-masseutskiftningen.

Tilsvarende så omfatter tilnærmingen forslag til omfattende masse- og terrengtiltak med formål å redusere skadene på CO₂ regnskapet som ubetenksom disposisjon av myrmassene fra Hellemyra ville utløst.

Siden det pr 2020 er uklart hvordan selve utbyggingen av planområdet vil bli arrondert, er det ikke mulig å lage spesifikke beskrivelser av planlagt utbygget areal i forhold til naturverdiene. I stedet er det utarbeidet typeprofiler for ombygging av kanaler, opparbeidelse av våtmarker og fordrøyningsdammer og utskifting av masser mot Hellemyra. I tillegg er det utarbeidet en totalskisse over hele planområdet for aktuelle biotiltak i og langs vannveien samt idéskisse over utbygging av det mest krevende arealet (70% utnyttelse) og hvor frihetsgraden i forhold til naturarealer er minst. Øvrige utbyggingsarealer har vesentlig mindre utnyttelsesgrad og tilsvarende mye større frihetsgrad for å ivareta hhv. øke naturverdiene, og disse arealene er ikke gitt oppmerksomhet i idéskissen.

2. Områdebeskrivelse

Planområdet omfatter et areal på 2200 daa, og er beliggende innenfor arealene for Lista flystasjon, følgende nordre kant av sikkerhetssonen langs hovedstripen/NATO-flystripen på Lista flyplass. På kartutsnittet går NATO banen SØ-NV mens den gamle tyskerbanen går Ø-V og krysser NATO banen midt på. Planområdet strekker seg fra hva som kalles parallellbanen; en smalere flyplasstruktur (taksebane) som går parallelt med NATO banen langs NØ siden av denne og ble brukt for internbevegelser og som atkomst til en rekke separate parkeringsplasser for militære fly i beredskap.

I den vestvendte V'en mellom NATO banen og tyskerbanen ligger Slevedalsvann naturreservat (NR), rest av en vesentlig større sivsjø som dekket deler av hva som ble flyplassområdet. Slevedalsvann NR er det naturområdet ved planområdet med sterkest juridisk beskyttelse og størst naturverdi som fugleområde. Sørøst i planområdet finner man et myrområde med skogsoppslag. Dette er en liten rest av Hellemyra, en – i Agder-sammenheng – engang enestående stor lavlandsmyr/kystmyr men som med intense drenerings- og dyrkingsinnsats ble desimert til i dag bare noen prosent av opprinnelig størrelse. Restområdet som inngår i planområdet har også vært gjenstand for aktiv drenering med randkanaler og bortføring av vann, og størstedelen av området er i dag i en fase av rask gjen- groing ved innvandring av bjerk i tett bestand. Dette er beskrevet i senere kapittel. Hellemyra skal også gis særlig oppmerksomhet ut fra andre forhold; myrmassene utgjør et betydelig CO₂ lager som man – så langt mulig – ønsker å skåne fra nedbrytning (nedbrytning vil frigjøre CO₂ lageret). Dette utløser behov for særlig håndtering av disse myrmassene, men samtidig en mulighet for å disponere disse til fordel for å etablere ny myr på andre arealer i planområdet etter masseutskifting.



3. Metoder/grunnlag

Dette notatet forholder seg til foreløpig plankart (SWECO kart 001 – Utkast til områderegulering for Lista renewable energy park) – tegning datert 0604-2020, samt SWECO forslag til områdeplan med konsekvensutredning – Plan ID 16200 – datert 0704-2020. Videre har høringsuttalelser og rapporter fra supplerende undersøkelser vært tilgjengelig.

Særlig viktig har vært G-notat 002 – grunnforhold ved Lista renewable energy park, levert av Dagfinn Skaar as og datert 0204-2020. Kunnskap om grunnforholdene er avgjørende for de vurderinger og prinsippforslag Terrateknikk redegjør for i dette notatet. Samtidig representerer notatet en ganske sparsom undersøkelse i forhold til planområdets betydelige størrelse, og nye undersøkelser behøves når arealplanlegging og områdefordeling har brakt konkretisering av tilgjengelige arealer for naturutvikling til et rimelig nivå.

Terrateknikk har tidligere foretatt undersøkelser ved og inne på Lista Flystasjons område tilknyttet forskjellige naturvernprosjekter, herunder utarbeidelse av restaureringsplan for Slevedalsvann Naturreservat, vannovervåking og hydrologiske undersøkelser. Dette utgjør nyttig grunnlag for de hydrologiske vurderingene. Supplert med grunnleggende kunnskaper om Listahalvøyas betydelige verdi som både hekkeområde så vel som vinteroppholds- og rastområde for nordlige arter gir dette et visst grunnlag for å adressere hvilke biotoper som bør prioriteres innenfor planområdet for egenverdi hhv. kompletterende arealer utenfor planområdet.

Planområdets størrelse utløser behov for en del ressursbruk for oppdatert kunnskap om tilstand, og arealene er således avsnittsvis undersøkt i felt over tre dager i løpet av juli 2020 for å få inntrykk av vannsituasjon og potensialer for restaurering og områdehåndtering hva gjelder naturverdier med særlig vekt på vannkritisk natur. Dette har vært svært viktig for – ikke minst – å få inntrykk av dagens ganske forstemmende situasjon hva gjelder naturverdiene så vel som tilstanden i de mange vannløpene, kanalene og våtmarkselementene som preger planområdet: observasjoner herfra er vesentlige for å kunne vurdere hvilke tiltak og endringer som vil kunne ha størst verdi for biologisk mangfold.

Tilnærming i forhold til planer avspeiler det tidlige stadiet av arealfordeling som foreligger for området, hvor i hovedsak overordnet fordeling av industriarealer vs. arealer avsatt til kanaler/vannstruktur, grøntområder og park foreligger. Disse føringene suppleres av forslag til tomteutnyttelse for de enkelte arealene, med arealene for elektrisk industri de her sterkest utnyttede ved 70%.

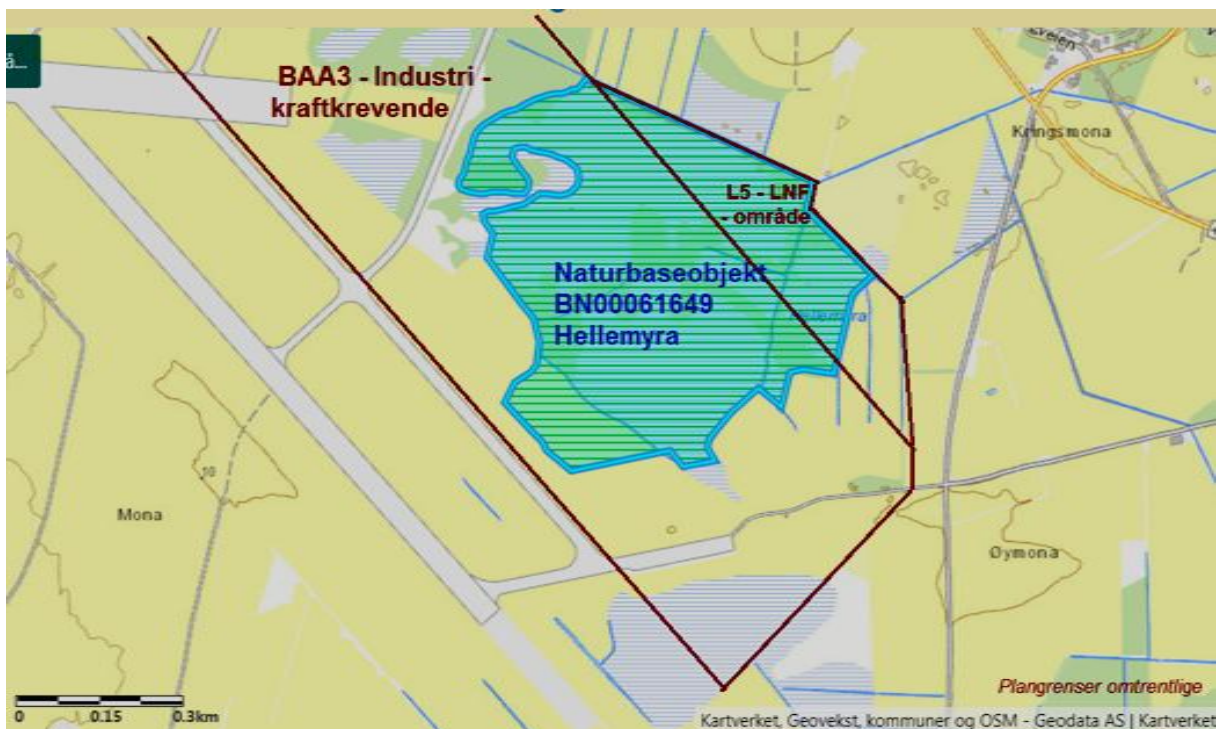
Ut fra disse rammene har Terrateknikk utarbeidet en serie typeskisser med prinsippløsninger for vannhåndtering, overvannshåndtering og masseutskiftning/karbonlager er beskrevet og innarbeidet med miljøhensyn generelt og faunaoptimalisering spesielt. For sistnevnte er især hensyn til å etablere mosaikk av små skogholt samvirkende med kantvegetasjon, vannløp og våtmark prioritert.

Supplerende typeskissene er utarbeidet en idèskisse over hele planområdet hvor flertall av løsninger er lagt inn sammen med en tenkt høyintens arealutnyttelse av industritomten som omdisponerer Hellemyra.

4. Arealvurdering

Planområdet omfatter en serie utlike arealtyper, herunder taksebanearer av betongplater og annet teknisk areal, arealer i bruk for gressproduksjon, brakkmarksarealer i kulturlandskapet, areal og sideterreng til kanalene og annet. Det antatt viktigste arealet naturfaglig sett forventes imidlertid å være den resten av myrsystemet Hellemyra, som inngår i østre del av planområdet. Dette er også et areal som høringsuttalelser på naturmangfold henspiller særlig på.

4.1 Hellemyra. Dette myrsystemet var opprinnelig på > 6 kvadratkilometer men ble gjennom siste hundreår omdannet til landbruksland gjennom omfattende drenerings- og nydyrkingstiltak. Miljødirektoratet angir i Naturbasen at avgrenset restobjekt har et areal på 333,5 daa. Avgrensning av objektet er vist under; En del av objektet er foreslått regulert som LNF-område som Landbruk L5 på 98,9 daa, mens hoveddelen inngår i formål BAA3 – kraftkrevende industri.



Dette restområdet er kategorisert som "Lokalt viktig" i naturbasen. Dette i kontrast til hva man må anta at den opprinnelige Hellemyra ville innehatt om intakt i dag; et enestående stort myrområde på Agderkysten og plassert i den viktigste trekkorridoren for fugletrekkene i Agder. Det er da også som fugleområde også restområdet i dag fortsatt har størst verdi, og registreringene i Naturbasen er meget omfattende, og inkluderer tilnærmet alle grupper fugl, også ugler og rovfugl i tillegg til vannfugl, vadere og spurvefugl som utgjør de mer residente gruppene i denne kategorien området. I naturbasen er det 254 enkeltposter av registrering av særlig stor forvaltningsinteresse i Hellemyra og det tilgrensende område øst for enden av flystripen. Denne resten av Hellemyra er imidlertid i dag i en grad av endring, med sannsynlighet forårsaket av dreneringskanaler som grenser inn mot Hellemyra fra flere kanter. Slik drenering vil over tid typisk medføre senket grunnvannstand, redusert innslag eller helt manglende innslag av overvann på myrene samt økt nedbrytning av akkumulert torv som følge at senket grunnvannstand og manglende periodisk vanddekke gir økt oksygentilgang og derved nedbrytning. Disse forholdene åpner for at annen vegetasjon og ikke da minst innvandring av busker og trær kan endre området fra det åpne myrlandskapet med vanddammer og fuktmark som var Hellemyra, og til gjengroingsflate.

For å få nærmere klarhet i dette ble Hellemyra innenfor planområdet befart ved flere gjennomganger i området. Kartet under viser registreringene (gule prikker) herfra. Disse representerer fotopunkter, dokumentasjon eller beskrivelse av særlige forekomster. Av disse er hentet ut noen representative fotografier for å beskrive nå-tilstanden i Hellemyra. Kartet nederst viser hvor disse bildene er tatt.



Bildet under er Nr 185 fra vestsiden av Hellemyra, hvor det har foregått en betydelig markberedning og oppdyrking, men hvor grunnen ikke er masseutskiftet og fortsatt torv med høyt grunnvannsnivå. Nederste bilde er Nr 198 og viser typisk tilstand i Hellemyra, hvor bjerk vandrer inn i ganske høy tetthet supplert av klokkelyng (*Erica tetralix*).



B222 viser et av de mest åpne delene av Hellemyra i dag, men også her kommer bjørk og klokkelyng inn. Mellom tuene av blåtopp er det gjerne vann av inntil 20cm dyp. Nederst B235 som synes å være del av gammel kanal ut fra sentrum av Hellemyra, nå tett gjenvokst av knoppsiv.



B255 viser ytterkant av en liten sivsjø, som idag er det største vanninnslaget i denne resten av Hellemyra. Vannområdet er tett tilgrodd med takrør, i forgrunnen med bukkeblad. Bildet nederst er B209 og viser et av ganske få åpne myrlandskap på flaten, også med innslag av åpent vann. Allikevel ikke mer fuktig enn at bjerk er på vei inn på arealet.



B87. Dette er en del av Hellemyra som grenser inn mot dreneringskanal, men allikevel har beholdt et langt åpnere og treløst preg enn hoveddelen av Hellemyra. Endringene er dessverre i gang også her som suksessiv tilgroing.



Konklusjoner – Hellemyra. Det må understrekes at denne undersøkelsen er undersøkt med tanke på å vurdere i hvilken grad myrkarakter og vannhusholdning i Hellemyra var intakt, og ikke omfatter noen vurdering av faunaverdi i dagens tilstand. Allikevel er hovedinntrykket at denne resten av Hellemyra er i en ganske dramatisk fase av gjengroing med nå størstedelen av arealet invadert av bjerk i forskjellige stadier.

Siden vanntilfanget er begrenset til nedbør (da naturlig/historisk overflatevanntilsig fra sidene i dag føres i kanaler ut av området) vil økt innslag av vannbrukende arter som bjerk og vedaktig vegetasjon formodentlig bidra til både senket grunnvannsnivå og økt strøproduksjon med økt høyde på vekstlaget og redusert/manglende torvdannelse som resultat. Uansett slik endring vil allikevel Hellemyra ha betydning for fauna generelt og fugl spesielt ved å utgjøre en øy av naturlandskap i et ellers sterkt kultivert landskap, men da i mindre eller liten grad som funksjon av den opprinnelige verdien som myr, istedenfor som funksjon av å være en naturbiotop med skjulesteder og hekkeområder i et åpent og skogløst kulturlandskap dominert av monokulturer.

4.2 Kanaler og vannveier

Andre arealer av verdi i planområdet er de åpne vannveiene som fører vann gjennom og ut av planområdet. Disse er i hovedsak kunstige hva gjelder vannveiene innen området. Størrelsen variere fra tilnærmet gjengrodde smale kanaler +/- 1m og til elveliknende vannveier med bredde 5-7m nederst i planområdet – hvor vestgående hovedkanal passerer Slevedalsvann på vei mot utløp til sjø i Vågsvollvåien. Denne kanalen utgjør det største vannløpet i planområdet. I nedre del styres vannivå i denne kanalen av sjøvannsnivået og ved enden av flystripa kan vannivået gå ned i 0,3 m.o.h. med da bunn kanal under sjønivå. Øvrige kanaler er i hovedsak sakteflytende, ikke minst på grunn av stedvis tett vegetasjon som reduserer effektiviteten av disse. Karakteristisk for alle kanalene er at det ikke på noen måte er lagt vekt på å etablere kantvegetasjon av vedaktige arter, som kunne binde torvbredden (hindre erosjon) og skape egnede biotoper. Isteden er det tilfeldig vegetasjon av urter og gressarter uten erosjonshindrende effekt som i beste fall dominerer bredden, men like gjerne loddrette skjærekanter i torvlaget fra kanalkant ned til kanalbunn. Resultatet er vannløp med lav biologisk verdi på grunn av stor partikkelforurensning (fra erosjon av torvbredder og bunn), overgjødning fra landbruket (pga manglende filtervegetasjon/kantvegetasjon som samler opp avrenning fra landbruksarealer), og betydelig gjengroing (da utskyggende kantvegetasjon – som kunne redusert egnethet for vannplanter – er fjernet). Verdi for vannfauna og bunndyr er ubetydelig; det er klart potensiale for at de mer belastede kanalstrekningene kan oppleve oksygenvinn og derved utfall av all fauna under tørrværsperioder sommerstid. Potensialet for forbedret biologisk verdi av kanalene er derfor meget betydelig, både i form av redusert forurensning, redusert tilgroing og økt egnethet for både vannfauna og fauna som benytter kantsonene langs kanalene.

På kartet under er eksempelbilder fra kanaler adressert ihht GPS registreringer.



B149 under viser denne kanalen sett i østlig retning. Til høyre i bildet kulturmark (gressproduksjon) langs flystripa. Bildet er tatt 300720 under stor vannføring og vannhøyde er ca 1 m.o.h. Bildet nederst er B64 og sett i nedstrøms retning

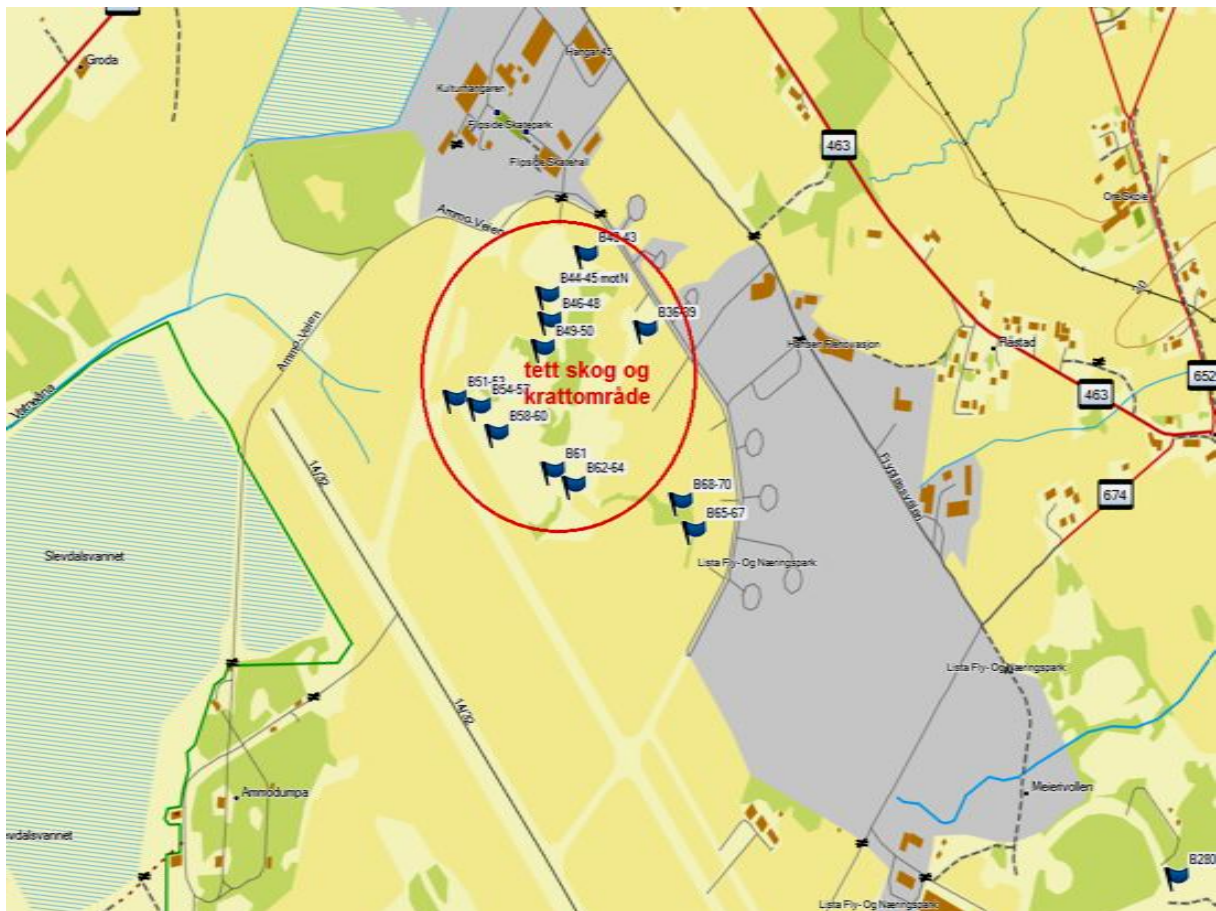




Over: B67 viser omfattende sopptilgroing – antakelig som følge av organisk forurensning fra myrvann som eksponeres mot kanalene. En slik vannbiotop dominert av sopp og organisk forurensning er typisk sterkt oksygenfattig og henimot verdiløs for evertebrater. Til venstre B49 som viser utrasing av kant i en av kanalene; når kanalene er laget med bratte sider og det ikke legges til rette for kantvegetasjon av busker og trær, blir breddene svake og undergraving med utrasing som følge vil være vanlig forekommende. Samtidig utgjør slike bratte torvkanaler vannløp med mye erosjon – og derav mye partikkelforurensning, som lite akvatisk dyreliv kan leve sammen med.

4.3 Skog og andre arealer med naturlig tørrmarkvegetasjon

Underlig nok er det største arealet med skog innen planområdet å finne innenfor arealet for Hellemyra. Dette er beskrivende for hvor omfattende innvandringen av bjerk har vært. Ut over disse arealene, er det mindre arealer med lauvtrevegetasjon. Det mest varierte synes å være et område av flersjiktig lauvskog omkranset av kanaler nord i planområdet. Dette er vist innringet på GPS kartet under. Her er imidlertid situasjonen at det allerede gjennom plan er mulig å ivareta verdier i dette området da hoveddel av skogdekket areal inngår i areal GP2 – grøntområde på 62 daa. På neste side er gjengitt B42 og B54 fra hhv. nordre og søndre side av dette skogområdet.



For øvrige skogdekkede arealer gjelder generelt at dette er mindre områder med bjerk og selje i vannpåvirkede arealer – som utgjør mange av de ikke-utnyttede restarealene - variert vegetasjon med rogn, ask, villeple andre varmekjære treslag i tørrere felt. Disse små innslagene av skog og busker er av betydelig viktighet for vilt og formodes bety mye for verdien av området for fugl. Det er derfor lagt særlig vekt på å forfølge denne konfigurasjonen; mosaikklandskap med små skogarealer kompletterende vann og åpent landskap i planforslaget ledesagende dette notatet. Det er her lagt til grunn av områdene innenfor Lista flystasjon har særlig verdi i å supplere de ellers trefattige våtmarkene og kulturlandskapsarealene rundt flystasjonen i forhold til å utgjøre hekkeområder, nattleier og skjulesteder av viktighet især under fugletrekket.

Det konkluderes med at skogarealene innenfor planområdet er begrensede og av variabel verdi naturfaglig sett, med bjerkeskogen på Hellemyra som minst verdifull, men av verdi som supplerende biotoper især for arter som benytter kringliggende våtmark og kulturlandskap for matsøk.

Bildet under er B42 som er tatt fra øvre grense av skogområdet beskrevet på forrige side. Massiv tett flersjiktig vegetasjon preger denne delen av arealet, skiftende mot mer åpen vegetasjon av bjerk i de vanddominerte delene av arealet. B54 nederst er fra sørsiden av området, avgrenset av kanal i sør.



5. Forslag til utforminger og optimaliseringer.

Etter Terrateknikk sine undersøkelser og vurdering, er store deler av planområdet av begrenset biologisk verdi som følge av dagens bruk (grasproduksjon), tekniske arealer (taksebane, veier, brakkarealer) og biologisk uheldig utformede vannveier. Videre fremstår det som om det antatt mest verdifulle arealet innenfor planområdet, Hellemyra, er i uheldig utvikling ved i hovedsak ekstensiv tilgroing med bjerk, noe som over tid vil redusere grunnvannsnivået og myrkarakter ytterligere.

Når området allikevel er viltrikt og med betydelig verdi for fugl (Naturbase) så forventes at planområdets innslag av skogmosaikk og krattområder grensende mot kulturlandskap og våtmark utgjør viktig utforming for fugl og næringsorganismer.

Dagens utforming – med store landarealer av åpenbart liten biologisk verdi, vannløp med meget liten biologisk verdi – åpner imidlertid for at utbyggingene innen planområdet kan kompenseres for ved å øke naturverdien av restområdene i betydelig grad. Et av de viktigste tiltakene i denne sammenheng er å åpne de lukkede vannkanalene til fordel for åpne vannløp med betydelig sideterreng. Dette har Terrateknikk lagt til grunn i de typeforslag her utformet. Meget kort kan tilnærmingen oppsummeres som følger:

- Alle vannløp; både hovedkanalene og bikanaler, utformes med erosjonssikker bunn, erosjonssikre og vegeterte bredder for reetablert biologisk verdi, redusert avrenning av næringssalter til vann, og redusert partikkelforurensning.
- Kanaler med tilknytning til fiskeførende vassdrag gis særskilt oppmerksomhet for økt vannhastighet/selvrensingseffekt, grovere substrat og tettere kantvegetasjon.
- Hellemyra sin funksjon som betydelig karbonlager videreføres ved å masseutskifte uorganiske masser i andre deler av planområdet ned til 1-2m under grunnvannspeilet, og komprimere de flyttede myrmassene her. Disse områdene utformes – ved bruk av topplag av vegetasjon fra Hellemyra-tiltakene – til nye myr- og våtmarksarealer, med vanntilfang fra tilgrensende tette flater og tilordnes funksjon som fordrøyningsdammer for bebygget areal.
- Restarealer av variert skog ivaretas hvor mulig, med særlig vekt på etablering av faunakorridorer gjennom området ved bruk av kantvegetasjonsbeltene langs kanalene som primære korridorer.

Det er utformet 3 typeskisser som beskriver hhv. ny utforming av kanaler, myrdisposisjon/masseutskiftning samt overvannshåndtering av vann fra bygninger og trafikkarealer. I det følgende gjenfinnes tekstdel til de tre typeskissen før tegningene gjengis.

Avslutningsvis gjengis en nedkopiert modellskisse over hele planområdet og med arealforslag for den mest pressede tomten - Industritomt for energikrevende industri med 70% utnyttelse - konkretisert. Modellskissen utgjør en tenkt situasjon hvor disse retningslinjene er implementert. Modellskissen bør lastes inn i A1 format for egnet lesbarhet – men gjengis her for helhetens del.

5.1 Tiltak for økt biologisk verdi i vannløp og kanaler – Jf. tegning nr 1.

Vannløp: Alle nye vannløp i planområdet eller vannløp som må legges om skal etableres i henhold til følgende hensyn i forhold til å hindre erosjon, partikkelforurensning og tilgroing – og til fordel for biologisk mangfold. Tilsvarende endringer gjennomføres for øvrige vannløp innen planområdet ved første nødvendige opprensningstiltak:

- Alle permanente vannløp skal være etablert med slake sider (1:3 eller slakere på bekkeløp og på hovedkanaler, 1:2 eller slakere for andre kanaler).
- På minst en av sidene skal det tilrettelegges for vedaktig vegetasjon (busker og trær), for annen side (side for kanalvedlikehold) skal det tilrettelegges for lavere erosjonsbindende vegetasjon. Så langt som mulig skal vedaktig vegetasjon plasseres på sørsiden av vannløp og for øvrig så skyggevirksomhet mot vann er maksimal
- For hovedkanalene skal vedaktig vegetasjon av arter med erosjonshindrende og biologisk verdifulle egenskaper plantes inn for å sikre at disse etableres tidlig i nyetablerte kanaler.
- Når en kanal er gitt korrekt dyp – 0,2m, så legges et lag av 0,2m morenemasse eller elvegrus heldekkende over bunnen. Dyp ned til mineralbunnen nivelleres (DGPS) med relevant mellomrom for bruk av gravemaskin når kanal skal renskes opp for organisk materiale ved senere anledning. Kotehøyden for overflate av minerallaget er da kjent, og utgjør det dypeste nivået opprensning skal gjøres til.

Med kanaler og vannløp utformet etter retninglinjene over, vil man oppnå et vannløp med stabile bredder, erosjonssikker bunn med substrat egnet for bunndyr, redusert fare for tilgroing (pga lavere solinnstråling til vann/vannplanter) og lavere partikkelforurensning både fra tilgrensende areal (kantvegetasjon utgjør filter til hinder for partikkelavrenning mot vannløpet) og fra selve kanalen da bunne er erosjonssikret, sidene er slake og vegetert med erosjonshindrende vegetasjon.

5.2 Karbonlager og nye våtmarksområder basert på masseutskiftning. Jf. tegning nr 2.

For den delen av Hellemyra som skal reguleres til industri, så må enten torvmassene komprimeres før tomt kan beredes, eller det må gjøres masseutskiftning. Komprimering er en langvarig prosess som krever at tomtearealet dekkes med overflatebelastende masser over flere år for komprimering, noe som samtidig gir forurensningutfordringer ved utpressing av DOC (Oppløst organisk karbon) med betydelig forurensningspotensiale mot vannløp. På grunn av tidsfaktoren relevant ved dette planområdet, er derfor masseutskiftning av torvmassene den aktuelle løsningen.

Masseutskiftning av torvmasser betyr at organisk materiale som har vært lagret tilnærmet hermetisk og derved beskyttet mot nedbrytning til CO₂ eller CH₄ (CH₄ = metan – nedbrytningsprodukt ved begrenset oksygentilgang) vil medføre et ikke ubetydelig klimabidrag som CO₂ og/eller CH₄ dersom myrmassene blir disponert på bakken eller på annen måte hvor luft kommer til. For å hindre at masseutskiftningen gir negativ klimaeffekt, skal myrmassene disponeres til ny myr etter masseutskiftning. Dette gjøres ved at man henter ut masser for masseutskiftningen ned til nivå >2m under grunnvannsnivået på utvalgte udisponerte arealer av planområdet. Disse gravegrovene skal gi plass for disposisjon av fossil torv fra Hellemyra under vann for fortsatt karbonlagring, samtidig som det over torvlageret kan etableres ny aktiv/vegetertmyrflatemen med fordelene av høyere grunnvannsnivå enn hva som gjelder i kildeområdet – Hellemyra – i dagens situasjon.

For å oppnå dette legges følgende til grunn for prosessen:

- Disposisjonsområdene for myrmassene velges slik at gravematerialet er sand, morene og silt som kan brukes til masseutskifting i Hellemyra samtidig som gravegrop gir plass under grunnvannsnivået til disposisjon av myrmasser som karbonlager. Gravegrop fylles opp med komprimerte (komprimeres av beltemaskin) myrmasser opp til 10-20cm under grunnvannsnivå. Disse myrmassene skal omfatte torv avlagret under dagens vegetasjonslag, her forstått som vegetasjonsfrie masser minst 20cm under dagens terreng.
- Topplaget over disposisjonsområdene for myrmassene skal så langt mulig bestå av avhøvlet topplag/vegetasjonslag fra egnede (trefrie) arealer av Hellemyra slik at myrvegetasjon er etablert straks ny myrflate er ferdigstilt. Dette er nødvendig fordi rå myrmasser er sterile, næringsfattige, frøløse og motstår naturlig vegetering, noe som vesentlig forsinker etablering av myrflora.
- Topplaget for horisontale myrer(se foregående punkt) legges så dypt at grunnvannsnivået over tid tvinger ut invasionsartene/tørrmarksartene som i dag har invadert Hellemyra til fordel for *sphagnum*-arter og relevante karplanter.
- Topplaget for fordrøyningsdammer etableres av vegetasjonsmateriale høvlet av fra de fuktigste/vanndekkede arealer av Hellemyra. Dette vil utgjøre våtmark, hhv. fuktig myr som kan tåle midlertidig neddykking under sin funksjon som fordrøyningsdam.

5.3 Overvannshåndtering fra bygninger og tette flater i planområdet. Jf. tegning nr 3.

Planområdet er dominerende flatt og i lavt nivå over havet. Det betyr at overvannstransport er en utfordring da man har lite fall i bakkenivå for disposisjon til å besørge horisontaltransport av vann bort til hovedkanaler og annet avløp. Videre er situasjonen den, at tradisjonell trinn-1 overvannshåndtering via infiltrasjon i grunnen verken er ønskelig eller særlig egnet metode i dette området. Det er ikke ønskelig, fordi vann er ønsket som overvann i våtmarksbiotoper og myrområder innen planområdet, og det er ikke særlig egnet metode, da hoveddelen av planområdet domineres av meget høyt grunnvannsnivå, som vesentlig reduserer grunnlaget for infiltrasjon.

Ut fra ovennevnte forhold, så planlegges overvannsbehandlingen begrenset til to trinn: Trinn 1: infiltrasjon – benyttes ikke, fordrøyning i dam er trinn 2, og avløp til kanaler og sjø er trinn 3.

- Overvann føres til kunstige våtmarker utformet som fordrøyningsdammer og kombinert med torvlagene beskrevet i forrige kapittel.
- Fordrøyningsdammene utformes med forskjellig maksimalhøyde, men for alle gjelder at dammene er utformet så de slipper vann videre når en viss vannhøyde nås. Avhengig av plassering i planområdet + terrenghøyde er det tre konfigurasjoner for disse overløpene:

1: Fordrøyningsdammer for areal BAA1 og -2 samt BAA5 -10 gis fast overløp som åpen kanal til nærmeste ordinære kanal. Under kraftig nedbør fylles dammen opp til overløpet, hvoretter videre fylling går sakte pga økende «utlekking» via overløpet, og stopper når overløpets kapasitet overstiger tilsiget. Overløpet er utformet så avløpet fra dammen øker eksponensielt med økende vannivå over overløpsterskelen (trappetrinnsprofil). Det betyr også at dammen kan avgi vann i lang tid etter avsluttet tilsig/avsluttet nedbør. Avløpsprofilen kan først bestemmes når de tre variablene er bestemt: nedbørsfelt (takareal + trafikkareal som føres til dammen) + regulert volum (volumet mellom utløpsterskel og høyeste tillatte vannivå over terskel) og fordrøyningsfaktor (hvor lang tid er det ønskelig at det tar før en full fordrøyningsdam har tømt seg ned til terskelnivå), og kan derfor ikke fastsettes her.

2: Lavestliggende fordrøyningsdam for BAA4 får innledningsvis kontrollert (dvs utløpsprofil etablert slik at maks avløp ikke kan overstiges) avløp til kanal mot sør bort til rør under NATO banen og fra rør via kanal til avløp mot Slevedalsvann for å supplere vanntilfanget for Slevedalsvann naturreservat. Vannivået i naturreservatet styres av betongdam med overløp satt til tillatt vannivå for Slevedalsvann, så suppleringen endrer ikke tillatt vannivå i reservatet men forhindrer uheldig lavt vannivå i reservatet. Når vanntilfang overstiger kapasitet mot Slevedalsvann, føres vann isteden mot hovedkanal for avløp.

3: Dammer i areal BAA4 og evt BAA3 som ligger høyere i terrenget benyttes for å supplere overvannsdam-Slevedalsvann (jf pkt 2). Disse dammene har prioritert avløp mot overvannsdam-Slevedalsvann, men er supplert med sekundært overløp mot hovedkanal som trer i funksjon når overvannsdam Slevedalsvann er på max nivå. Dette er vist på totalskissen.

5.4 Avsluttende kommentarer – bygging av naturbiotoper:

Svært mye er uavklart i forhold til hvordan arealene i planområdet skal utvikles. Det som ligger til grunn er at de store fabrikkområdene i øst har høy utnyttelsesgrad. (70%). Av denne grunn er det disse arealene hvor det forberedes for størst arealmessig innslag av fordrøyningsdammer da det er avrenning for store takarealer som skal fordrøyes men samtidig benyttes i nyetablert våtmark/myrarealer. Avhengig av videre planlegging er det imidlertid også mulig å føre takvann fra høyt utnyttede arealer via nye kanaler til fordrøying og våtmark på tomter med lavere utnyttelsesgrad. Derfor skal foreliggende idéskisse over vannfordeling betraktes som høyst veiledende.

Hva gjelder utforming av hovedkanalene og især da plassering av den vegetasjonsrike siden (den siden som ikke behøver være maskintilgjengelig for vedlikehold) så er dette basert på hensyn til at maksimal skyggevirksomhet fås ved at høyest og tettest vegetasjon plasseres SØ-SV for vannløpet og at servicesonen for maskiner (= lavere vegetasjon og smalere sone) da disponerer nordsiden av kanalen. Andre forhold om kring arrondering vil imidlertid stedvis overstyre dette. På eksempelskisse over planområdet er dette vist med signaturfarger.

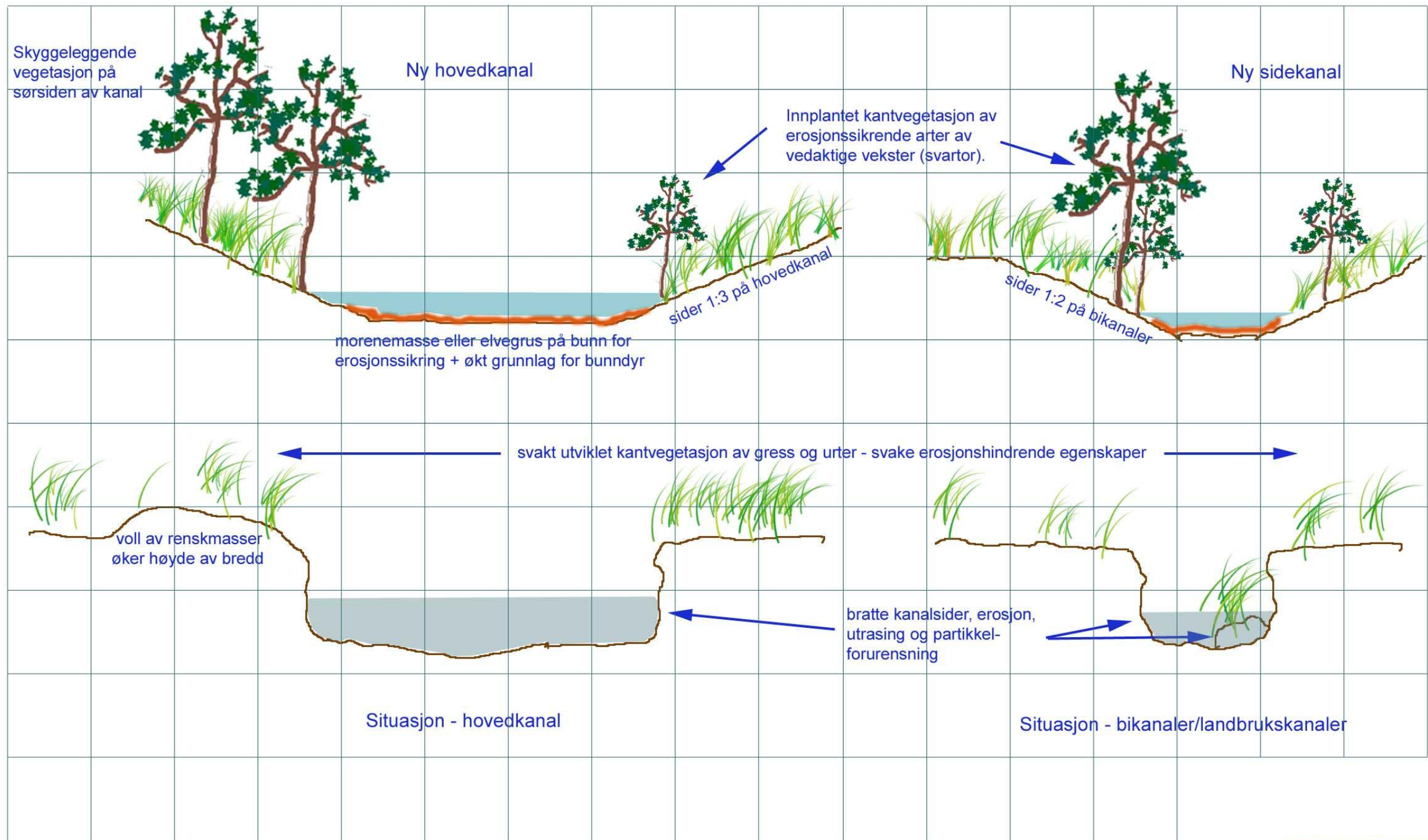
Utforming av våtmarker og myrarealer vil dels samtale med behovet for fordrøying, dels avhenge av hvilken form for våtmark/damtyper man ønsker å prioritere, og er i foreliggende fase bare veiledende. Prinsippene for utforming er likevel sammenliknbare.

Masseutskiftning mellom torv fra Hellemyra og uorganiske masser fra under grunnvannsnivået (sand-silt-morene) fra undergrunn i myrfattige deler av planområdet *behøver* ikke disponeres for tomtejustering og de bebygde anlegg; dersom hele eller deler av utskiftningsmassene vurderes unødvendige eller uegnede for formål, så er det betydelige landbruksarealer innenfor flyplassen som i dag er vassjuke og/eller ellers lider under for tett kontakt med grunnvannsnivået og/eller for tette masser; tilgjengelige mineralmasser for arrondering og løfting av landbruksarealer vil derfor være relevant alternativ bruk dersom ikke massene ønskes benytte på industritomtene. Det er imidlertid ikke noe alternativ for lagring av myrmassene fra Hellemyra dersom karbonlagring skal videreføres; disse massene må lagre komprimert og oksygenfritt for å oppnå dette, og derfor er masseutskiftning med andre arealer av planområdet nødvendig dersom Hellemyra skal bygges ned for industriformål.

Avslutningsvis skal presiseres, at den naturfaglige verdien som kan oppnås ved hensiktsmessig opparbeiding av erstatningsbiotoper, først kan forventes utløst ved detaljplanlegging i samråd med utbygger av teknisk areal. Først da kan synergieffekten ved naturdisponering av tilsynelatende verdiløse arealer i eller i randområdene for teknisk areal innhentes og realiseres. Arealene for LR er klart av slik type at verdifull naturmosaikk kan utarbeides samvirkende med industrien dersom utbygger ikke er blind når linjene trekkes.

Kristiansand 050820

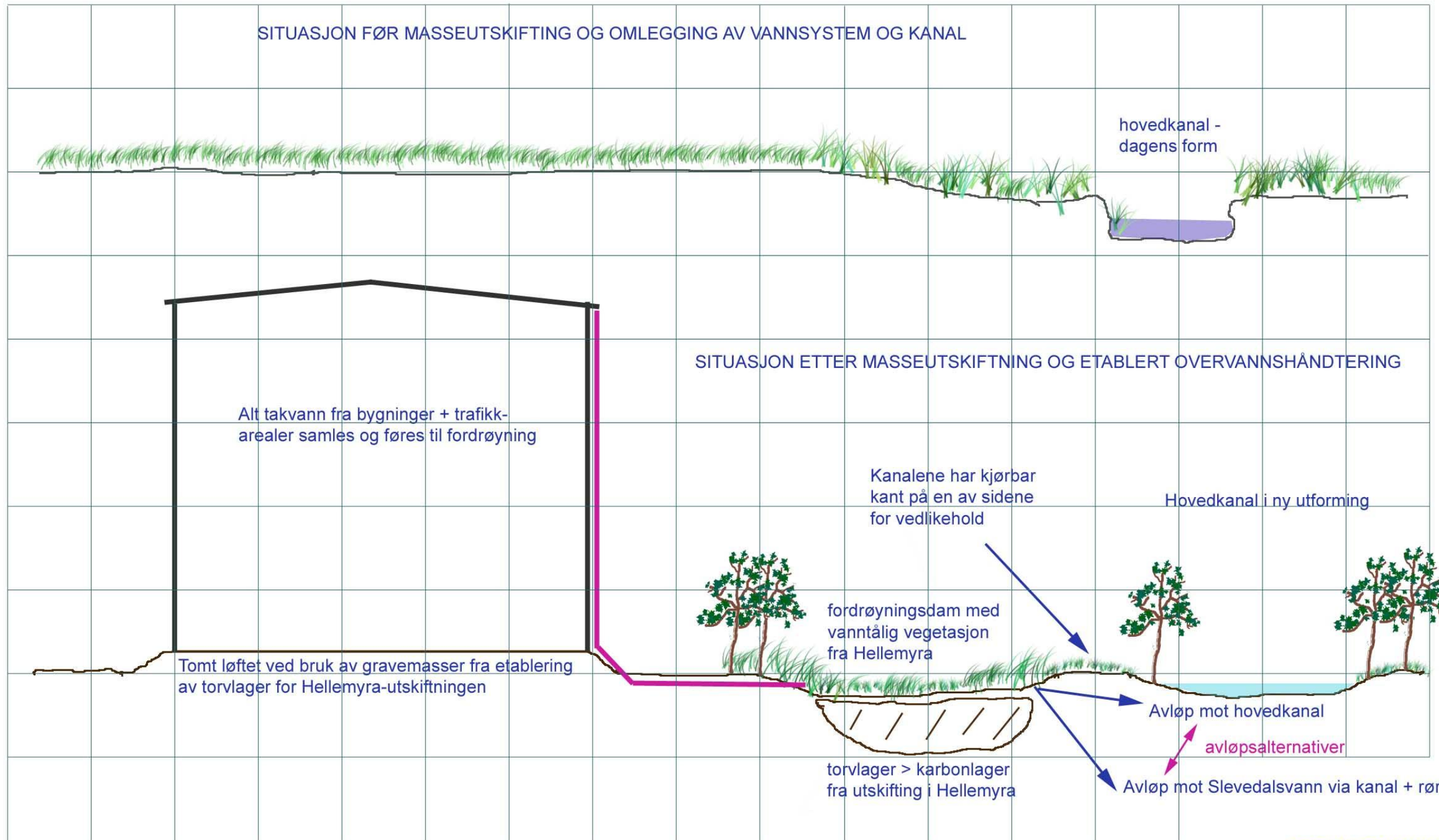
Tor Kviljo – TERRATEKNIKK as



TERRATEKNIKK as

prosjekt: Lista renewable
 tegning nr: 001
 tema: Kanaler - profiler
 uttegnet: 040820
 revidert: -
 info: Typeprofiler

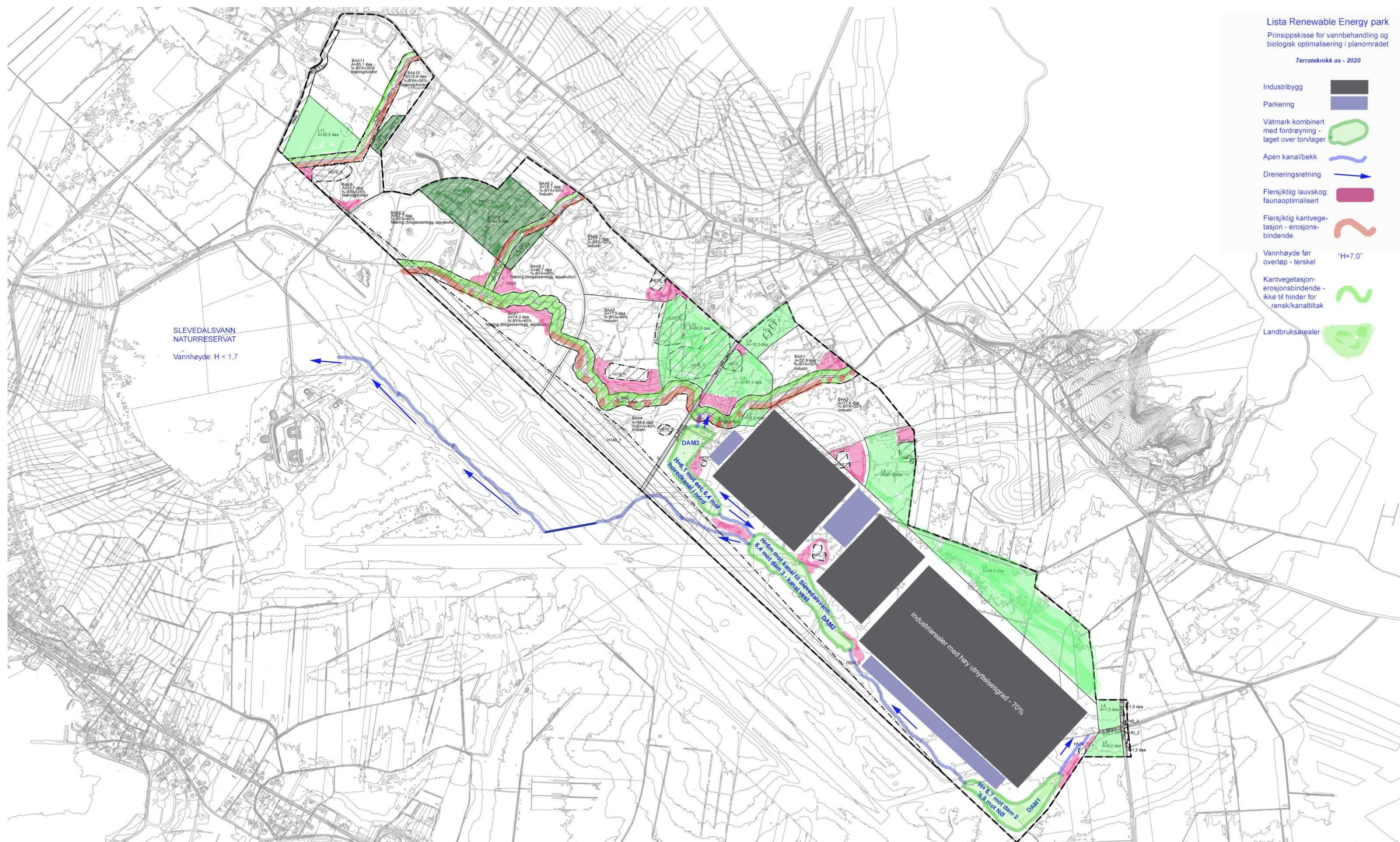
0 1 2
 Målestokk H/V:



TERRATEKNIKK as

prosjekt: Lista Renewable
 tegning nr: 003
 tema: Overvannsdam
 uttegnet: 040820
 revidert: -
 info: typeprofil + situasjon

0 1 2
 Målestokk H/V:



Lista Renewable Energy park
Prinsippkisse for vannbehandling og biologisk optimalisering i planområdet

Terrateknikk as - 2020

- Industribygg
- Parkering
- Våtmark kombinert med fordøyningslag over torvlag
- Åpen kanal/bekk
- Dreneringsretning
- Flersiktig lauvskog faunaoptimalisert
- Flersiktig kantvegetasjon - erosjonsbindende
- Vannhøyde før overløp - terskel "H=7,0"
- Kantvegetasjon - erosjonsbindende - ikke til hinder for rensk/kanaltiltak
- Landbruksarealer